



**Universidad de Valladolid**



## **FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA**

### **Grado en Fisioterapia**

### **TRABAJO FIN DE GRADO**

**Efectividad de dos métodos fisioterápicos en la recuperación de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, en deportistas jóvenes.**

**Autor: Luis Torre Izquierdo**

**Tutor: Valentín del Villar Sordo**

**Lugar y fecha de depósito: Soria a 12 de Enero de 2017**

## ÍNDICE

1. RESUMEN.....	pág. 3
2. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION.....	pág.4
2.1 INTRODUCCIÓN.....	pág. 4
2.1..1 Características anatomofuncionales del ligamento cruzado anterior.....	pág. 4
2.1.2 Epidemiología: .....	pág. 5
2.1.3Factores de Riesgo:.....	pág. 6
2.1.4 Diagnóstico:.....	pág. 7
2.1.5 Fundamentos terapéuticos esenciales:.....	pág. 8
2.1.6 Intervención del ligamento cruzado anterior:.....	pág. 9
2.1.7 Rehabilitación del ligamento cruzado anterior:...	pág. 10
2.1.8 Fibrólisis Diacutánea:.....	pág. 11
3.2 JUSTIFICACIÓN.....	pág. 12
3. OBJETIVOS.....	pág. 13
4 PACIENTES Y MÉTODOS.....	Pág. 14
5 RESULTADOS .....	pág. 20
6 DISCUSIÓN.....	pág. 66
7 CONCLUSIONES.....	Pág. 69
8 BIBLIOGRAFIA.....	Pág. 70
9 ANEXOS.....	Pág. 73

## 1. RESUMEN

El trabajo llevado a cabo realizado se estima de una relevante justificación especialmente porque en la actualidad tras la reconstrucción del LCA se utilizan técnicas físicas de forma empírica, en definitiva de utilización habitual. La gran mayoría no documentadas con estudios experimentales, muy escasos, que nos informen de los tipos de tratamiento fisioterápico más eficaces.

El ligamento cruzado anterior (LCA) es una banda de tejido conectivo denso, soporta el desplazamiento de la tibia y las cargas rotacionales. Las fuerzas a las que es sometido el LCA está compuesto por haces de colágeno (en su mayoría de tipo I) y una matriz de predominio proteico. La lesión del LCA puede tener, entre otras, complicaciones como gonartrosis de rodilla. Es una de las lesiones graves y frecuentes en el deporte. En nuestro medio ligadas al fútbol y baloncesto.

Los factores de riesgo, unos contradictorios, otros con desconocimiento patogénico y otros divergentes según distintos investigadores. Son de origen oscuro, discutible o contradictorio, la edad y el sexo factores genéticos, laxitud de constituyentes de la rodilla y factores hormonales. Más aceptados son, la reconstrucción previa. Como factores causales figuran el contacto y la falta de contacto, producidas por desacelerar rápidamente con la rodilla en hiperextensión, girar o pivotar sobre la pierna y un mal aterrizaje. Las roturas por contacto son provocadas por un choque con otro deportista u objeto (30%). El Diagnostico basado en la anamnesis minuciosa, exploración física completa, con maniobras específicas, como el signo del cajón, prueba de Lachman y del pivot, shift; sin desestimar la enorme sensibilidad u especificidad de la resonancia magnética entre las pruebas de imagen.

La reconstrucción del LCA se considera el tratamiento quirúrgico más utilizado y tras la reconstrucción son los de métodos fisioterápicos, en función de lo destacado en este estudio, basados en cinesiterapia; añadiendo de manera progresiva ejercicios específicos para el deporte. La práctica deportiva y competición puede tardar de 7-9 meses. El otro método, la fibrólisis diacutánea, se ocupa de los planos de deslizamiento mioaponeurótico profundo, adherencias y depósitos úricos y cálcicos de mínima magnitud.

El estudio piloto realizado asigna aleatoriamente de 16, a 8 deportistas al grupo no expuestos con único tratamiento la cinesiterapia en ambas rodillas, y a 8, el expuesto la cinesiterapia se aplica a ambas rodillas, añadiendo a la operada además, fibrólisis diacutánea, durante 4 semanas seguidas y valoración al final de las mismas. Es propósito de este trabajo piloto, prospectivo, de cohortes iniciar y valorar la probabilidad de conocer el beneficio de una u otra terapia física, para constatar si tal diseño piloto es factible y reproducible, y permite proponer análisis experimentales, con validez, que nos permita una práctica de calidad, válida importante y aplicable con eficacia.

## 2. INTRODUCCION Y JUSTIFICACION.

### 2.1 INTRODUCCIÓN

#### 2.1.1 Características anatomofuncionales del ligamento cruzado anterior:

El ligamento cruzado anterior (LCA) es una banda de tejido conectivo denso, que tiene un papel clave en la rodilla. Uniendo el fémur con la tibia, soporta el desplazamiento anterior de la tibia y las cargas rotacionales.

La inserción ósea del fémur se encuentra en la parte posterointerna del cóndilo femoral lateral en forma de semicírculo dispuesto verticalmente. Desde esta inserción el LCA se proyecta anterior, medial y distal sobre la tibia, a medida que se acerca a la inserción tibial, la estructura del LCA toma forma de abanico. La inserción tibial se localiza en el área preespinal, fosa anterior y lateral a la parte medial de la espina tibial, esta es más fuerte y ancha que la inserción femoral. Antes de la inserción tibial, el LCA proyecta algunas de sus fibras por debajo del ligamento intermeniscal y alguna se puede juntar con los cuernos del menisco lateral. El LCA durante extensión de la rodilla, tiene una longitud media de 32 mm y una anchura de 7-12 mm<sup>1</sup> (Figura 1).

Figura 1

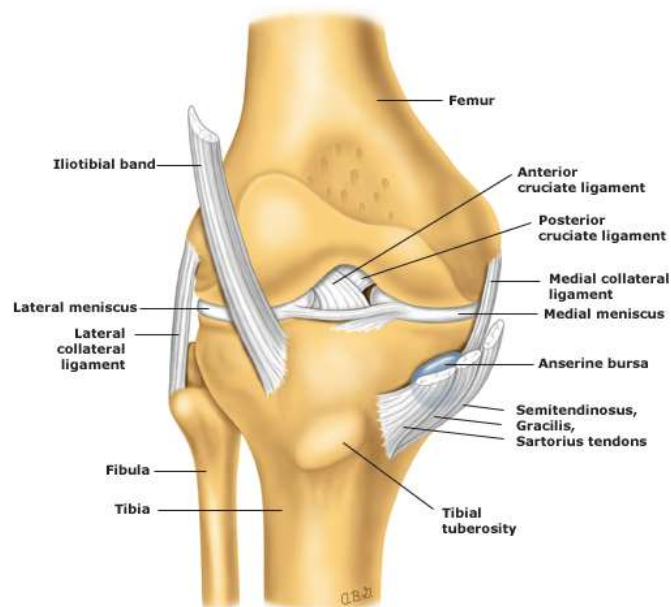
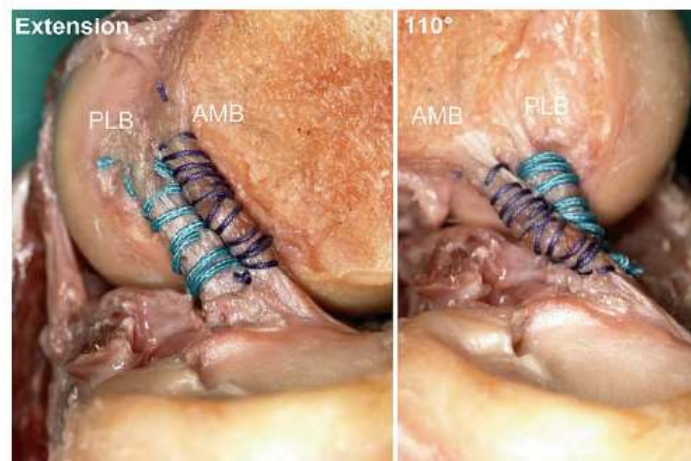


Figura 1. Proyección anterior de la rodilla. Relación con los componentes de la misma.

UpToDate<sup>2</sup>

El LCA según *Girgis et al. 1975* se divide en dos partes, un fascículo anteromedial (AM) y otro posterolateral (PL). El origen del fascículo AM es la parte más anterior y proximal de la inserción femoral, insertándose en la parte anteromedial de la tibia. El fascículo PL tiene mayor número de fascículos que parten desde la parte posterodistal de la inserción femoral para insertarse en la cara posterolateral de la inserción tibial. Estos se diferencian por su función, durante la flexión. Durante la flexión aparece una rotación lateral del ligamento en su conjunto y del haz AM sobre el ligamento debido a la disposición de sus fibras y la menor longitud del haz PL (AM=34mm; PL=22,5mm). Durante la flexión se produce un acortamiento del haz PL y el estiramiento de las fibras AM (**Figura 2**).



**Figura 2.** Comportamiento de los dos fascículos, AM y PL del LCA durante la flexión<sup>1</sup>.

Para soportar las fuerzas a las que es sometido el LCA está compuesto por una microestructura de haces de colágeno de múltiples tipos (en su mayoría de tipo I) y una matriz hecha de una red de proteínas, glicoproteínas, sistemas elásticos, y glicosaminoglicanos con múltiples interacciones funcionales. El LCA está innervado por las ramas articulares posteriores del nervio tibial, está vascularizado por ramas de la arteria media de la rodilla<sup>1</sup>

### **2.1.2 Epidemiología:**

La rotura del LCA es una de las lesiones graves y frecuentes en el deporte. No solo mantiene inactivo al deportista durante un largo periodo de tiempo, si no que, a medio plazo aumenta el riesgo de sufrir una nueva lesión y a largo plazo puede tener otras complicaciones importantes como gonartrosis de rodilla<sup>3,4</sup>.

Los desgarros de estructuras ligamentosas y fibrocartilaginosas que protegen las articulaciones como el ligamento cruzado anterior y los meniscos de la rodilla agravan la susceptibilidad articular y pueden ocasionar artrosis prematura<sup>5</sup>.

La incidencia es aproximadamente 1/3000 personas en la población general y 1/1000 en deportistas. Es más común en los hombres en una relación de 4,6 a 1, debido a que hay una mayor proporción de deportistas varones, ya que se ha establecido que las mujeres tienen 3 veces mayor incidencia que los hombres en fútbol y baloncesto. Tal como es citado por Márquez JJ et al<sup>4</sup>. Aspecto que es debido a otros muy diferentes factores. El 26% de las rupturas en mujeres fue secundaria a mecanismo de lesión por contacto y el 74% a sin contacto. Los deportes en los que se lesionaron con mayor frecuencia las mujeres fueron fútbol y baloncesto. Los autores exponen en las conclusiones un incremento multifactorial en las lesiones del ligamento cruzado en mujeres deportistas. Deduciéndose que es precisa la prevención interviniendo activamente en los factores de riesgo de ruptura que son modificables<sup>6</sup>. “En los deportes femeninos, las tasas de lesiones en el LCA representaron una mayor proporción de lesiones totales que en los deportes masculinos (3,1 frente al 1,9%)”, Este mayor riesgo en las mujeres es máximo durante la secundaria (2,5 a 6,2 mayor en la mujeres), se reducen en la universidad (2,4 a 4,1 mayor en las mujeres) y en el deporte profesional son similares; se observan diferentes edades en la que aumenta el riesgo de lesión del LCA sustancialmente. Estas diferencias comienzan con el crecimiento. En las mujeres de 12-13 años y entre 14-15 años en hombres. La edad de mayor riesgo para las mujeres es entre los 15 y los 20 años. Los deportistas universitarios tienen un mayor riesgo de lesión que los deportistas de secundaria. 5,5-15 exposiciones en atletas<sup>7</sup>.

### **2.1.3 Factores de Riesgo:**

Colectivamente los deportes de mayor riesgo de lesión de LCA fútbol y el baloncesto<sup>4</sup>. En el fútbol se ha establecido por Arnasson et al. y Roos et al. referidos por Zahinos JL et al<sup>8</sup>; concretando porcentaje de 0,4 y 1,7 lesiones del LCA, por cada 1000 horas de exposición.

La lesión del LCA se puede clasificar según su etiología con contacto y sin contacto. Esta última es la más común, alrededor del 70% de las roturas son sin contacto, producidas por desacelerar rápidamente con la rodilla en hiperextensión, girar o pivotar sobre la pierna y una mal aterrizaje<sup>8</sup>.

LaBella CR et al<sup>7</sup>, investigadores ya referidos sobre aspectos epidemiológicos anteriormente, representan el grupo que analiza los factores de riesgo de las alteraciones del LCA, con más precisión y validez.

Entre los factores de riesgo publicados por el equipo de LaBella CR, es imprescindible establecer la influencia de los factores genéticos que parece ser un factor subyacente, poco conocido para relacionar un profundo examen de los mismos. Los hormonales son factores equívocos y controvertidos, aunque la rodilla femenina es significativamente más laxa durante la mitad del ciclo menstrual, acumulándose las lesiones del LCA cercanas a este momento. El haber sufrido lesiones previas es un importante determinante de riesgo, sobresalen entre estas las lesiones musculoesqueléticas.

El haberse realizado previamente reconstrucción del LCA supone un riesgo 15 veces superior al grupo control<sup>9</sup>, En la mujer atleta, las lesiones del LCA se originan dos veces más en la rodilla contralateral que en la primariamente afectada<sup>10</sup>.

La relación de la edad y genero han sido examinados preliminarmente. Es relevante con respecto a factores anatómicos, antropométricos y neuromusculares su influencia cuando se reiteran los movimientos de aceleración y desaceleración de los componentes de la rodilla.

Otros factores que podrían estar relacionados con las causas de rotura sin contacto sería el varo/valgo de rodilla o desequilibrios entre la musculatura flexora y extensora de la rodilla. A través de video análisis se ha llegado a una posición asociada con la lesión del LCA sin contacto: cadera rotada internamente, rodilla casi en extensión completa, el pie clavado y se produce una desaceleración del cuerpo<sup>6</sup>. Los factores citados son etiopatogénicamente responsables de los deterioros de LCA sin contacto. Las roturas por contacto son provocadas por un choque con otro deportista u objeto, solamente suponen un 30% del total<sup>6,8,11</sup>.

#### **2.1.4 Diagnóstico:**

Los pacientes generalmente acuden a la consulta con dolor, derrame en la rodilla, reducción del rango de movimiento de la rodilla y dificultad para soportar peso. Es frecuente percibir o sentir un estallido en el momento de la lesión que les impide continuar con la actividad. Stanitski et al, informan en el trabajo de Yen YM y de LaBella et al<sup>7,11</sup>, que el 47 % y el 65% de personas entre 7-12 años y de 13 a 18 años respectivamente, que han padecido una lesión con hemartrosis por un mecanismo agudo, habían sufrido una lesión del LCA. Pero ante la presencia de una rotura crónica el paciente se presenta con derrames frecuentes y sensación de inestabilidad de la rodilla, en movimientos de saltar, cambiar de dirección<sup>7</sup>.

La presencia de dolor de aparición brusca, con tumefacción, antecedentes de traumatismo o aspirado sinovial hemático, constituye una alta sospecha de lesión de los ligamentos cruzados. Mediante el signo del cajón, con el paciente en decúbito dorsal se

flexiona parcialmente la rodilla y se apoya el pie sobre una superficie. El explorador intenta desplazar en forma manual la tibia hacia adelante o atrás con respecto al fémur. Si se observa movimiento anterior la lesión afectaría el ligamento cruzado anterior. Un desplazamiento notable hacia atrás indica lesión del ligamento cruzado posterior. Debe realizarse una comparación con el lado opuesto para realizar mejor la evaluación<sup>12</sup>.

En el examen físico, además de la prueba del cajón, se utiliza la prueba de Lachman, del pivot shift, que nos ayudaran a diagnosticar la lesión de LCA. La prueba de Lachman se considera la más fiable de las tres. Pues tiene una buena sensibilidad 85% y especificidad 94%, aunque la prueba del pivot shift tiene una especificidad del 98%, y muy escasa sensibilidad, 24%, que determina la prueba de Lachman como la más fiable.

Para realizar la prueba de Lachman se coloca al paciente en decúbito supino con un flexión de 30° en la rodilla lesionada. El examinador su pone mano caudal detrás de la tibia con el pulgar sobre el tubérculo tibial y la mano cefálica sobre la parte distal del muslo. Se realiza un deslizamiento anterior de la tibia con respecto al fémur. El aumento de movimiento sin un punto final firme en la rodilla lesionada sugiere un desgarro del LCA. En esta prueba se puede utilizar el artrometro de rodilla para medir en milímetros el desplazamiento de la tibia respecto al fémur. La prueba del pivot shift, también se realiza con el paciente en decúbito supino, pero con la rodilla en extensión. El examinador aplica una fuerza en la parte lateral y distal del fémur, de rotación interna y valgo, desde ahí se comienza a flexionar la rodilla, hasta sentir como la tibia subluxada se recoloca con el fémur, indicando un posible desgarro del LCA<sup>7</sup>.

Aunque una prueba de Lachman positiva generalmente se considera suficiente para diagnosticar la ruptura del LCA. Es conveniente realizar una radiografía anteroposterior y otra lateral para las personas con una clínica similar, para diagnosticar o descartar otras lesiones asociadas como: fracturas, luxaciones o lesión osteocondral. Además se puede obtener un estudio de imagen<sup>13</sup> por resonancia magnética, para confirmar la lesión del LCA, dada su elevada sensibilidad y especificidad puede ayudar a identificar otras lesiones asociadas del ligamento, meniscales o del cartílago<sup>7</sup>.

### **2.1.5 Fundamentos terapéuticos esenciales:**

El tratamiento de la lesión del LCA, puede ser mediante una reconstrucción del ligamento, o con tratamiento conservador y reduciendo la actividad. La elección del tratamiento dependerá de factores como las lesiones asociadas, las características y la actividad de cada paciente y la edad, ya que en edades de inmadurez músculo-esquelética puede provocar alteraciones del crecimiento. En la mayoría de los casos el tratamiento seleccionado suele ser la reconstrucción del LCA mediante cirugía, ya que la falta crónica de LCA está asociada con lesiones degenerativas del cartílago, los meniscos e



inestabilidad<sup>14</sup>. Si se opta por el tratamiento conservador el paciente empezara un programa de rehabilitación llevado por un fisioterapeuta<sup>2</sup>.

### **2.1.6 Intervención del ligamento cruzado anterior.**

El primer aspecto a tener en cuenta es el momento de realizar la cirugía. Tanto una reconstrucción de LCA temprana como una reconstrucción retrasada muestran complicaciones asociadas. Una cirugía temprana, <3 semanas tras la lesión, tienes los inconvenientes de necesitar una rehabilitación más larga y un mayor riesgo de fibroartrosis. Mientras que una cirugía retrasada, >1 año tras la lesión, provoca osteoartritis, lesión osteocondral, lesión meniscal y rasgón del ligamento. Por estos motivos la recomendación es que la operación se realice entre 1 mes y 1 año después de la lesión. Por lo tanto el momento viene marcado por causas tanto clínicas como; la inflamación, el edema, la temperatura de la rodilla y el rango de movimiento articular, como causas sociales como: la preferencia del cirujano, las responsabilidades familiares, sociales o personales o la preparación del paciente<sup>14</sup>.

La elección del injerto que dependerá de la decisión del cirujano, la disponibilidad y cierta medida las preferencias del paciente. Este injerto puede ser autoinjerto, aloinjerto e injertos sintéticos. El autoinjerto suele ser del tendón del cuádriceps o del tendón isquiotibial, no está clara que tipo de autoinjerto es mejor, el del cuádriceps está asociado a una mayor morbilidad de la zona donante pero parece proporcionar buena resistencia y estabilidad en deportes exigentes mientras que el injerto obtenido del isquiotibial genera menos problemas en la zona donante. Ambos injertos tienen los pros de tener una fácil disponibilidad, tiene una buena resistencia al no necesitar un proceso de esterilización y es fácilmente aceptado por el cuerpo. Pero requiere ciertas demandas técnicas que alargan el tiempo de intervención y se produce un aumento de la morbilidad de la zona de donde obtenemos el injerto. El aloinjerto es el injerto de elección cuando hay dificultades para acceder al autoinjerto o en situaciones de revisión tras una primera intervención. El aloinjerto tiene una difícil disponibilidad y un elevado coste, además su tasa de re-ruptura es peor que el autoinjerto, debido al proceso de esterilización al que se debe someter, y existe el riesgo de contraer enfermedades como el VIH o Hepatitis pero tiene la ventaja de acortar tiempo de la cirugía, evitando una de las etapas técnicas más exigentes de la intervención, además permite realizar unas incisiones más pequeñas y utilizar un injerto grande sin aumentar la morbilidad, ni el debilitamiento de la zona donante.

El injerto sintético está ganando popularidad en los últimos años por evitar la morbilidad de la zona donante, evitando el riesgo de enfermedades y reduciendo el tiempo quirúrgico pero se enfrenta a las desventajas de su elevado coste, una mayor tasa de fracaso y sinovitis en algún caso. El injerto de elección suele ser el autoinjerto debido a su

fácil disponibilidad y un menor coste que los aloinjertos, los injertos sintéticos no se utilizan rutinariamente sino que están reservados para ocasiones especiales como cirugías de revisión<sup>14</sup>.

Existen dos tipos de dispositivos de fijación en la reconstrucción del LCA; Fijación de la abertura (fijación del injerto en la apertura del túnel óseo como tornillos de interferencia) y Fijación en suspensión (Fijación del injerto que está alejada del espacio interarticular mediante un botón). Las funciones que deben cumplir los sistemas de fijación son: Conseguir una fijación segura para el injerto, que permita una correcta cicatrización dentro del túnel, lo que ayudara a recuperar más rápido el rango de movimiento y cargar peso, y por lo tanto un regreso temprano a los deportes sin una pérdida en la fuerza de fijación. La fijación femoral para un injerto autólogo del tendón isquiotibial suele ser una fijación en suspensión y la fijación tibial con un tornillo de interferencia. Mientras que si el injerto es del cuádriceps, el dispositivo de fijación tanto femoral como tibial de elección suele ser un tornillo de interferencia. La elección del dispositivo de fijación para la reconstrucción del LCA se hace teniendo en cuenta la calidad del hueso y el tipo de injerto. Para la cirugía de reconstrucción del LCA se puede realizar con una técnica transtibial o mediante una técnica transportal (a través del portal artroscópico anteromedial). La mayoría prefieren realizar una técnica trans-portal sobre la técnica transtibial, ya que se obtiene una posición de los túneles femoral y tibial y una mejor inestabilidad anteroposterior y rotacional<sup>14</sup>.

La reconstrucción del LCA se puede realizar mediante creación de un injerto con una o dos bandas. La construcción del doble haz consiste en la reconstrucción de un haz antero-medial y otro posterolateral. Existe cierta controversia sobre la utilización de una o doble banda. Por un lado no se encontró ninguna diferencia significativa, la doble banda es más lenta y costosa y está asociada a más complicaciones. Por el contrario, el doble haz proporciona mayor estabilidad anteroposterior y rotacional, y una mejora significativa en el cuestionario International Knee Documentation Committee (IKDC). La construcción del doble haz consiste en la reconstrucción de un haz antero-medial y otro posterolateral<sup>14</sup>.

### **2.1.7 Rehabilitación del ligamento cruzado anterior:**

La rehabilitación tras la intervención es de gran importancia para garantizar una recuperación completa. El tratamiento de fisioterapia tras la reconstrucción debe ser individualizado, al igual que el procedimiento quirúrgico. Los objetivos principales que se deben alcanzar son la extensión precoz rodilla precoz, el apoyo temprano y la potenciación muscular con ejercicios de cadena cinética cerrada. Comúnmente se utiliza un programa de rehabilitación graduado que trabaja la extensión, rango de movimiento activo y la fuerza del cuádriceps, los isquiotibiales, la cadera. Se ha La rehabilitación es progresiva: A partir

del cuarto mes se van añadiendo de manera progresiva ejercicios lineales, polimétricos y específicos para el deporte. La vuelta a la competición suele retrasarse hasta los siete y los nueve meses tras la intervención<sup>7</sup>. También se puede utilizar un programa de rehabilitación acelerada propuesto ya que se ha demostrado no añade riesgo, y supone un menor tiempo para la vuelta a la práctica deportiva<sup>15,16</sup>. Gerber et al. publicó tres artículos que evaluaban el ejercicio excéntrico progresivo a partir de las tres semanas postoperatorias en comparación con las doce: las áreas transversales y los volúmenes del músculo cuádriceps y glúteo máximo en la cohorte del ejercicio excéntrico temprano fueron más del doble que en el grupo de ejercicios excéntricos posteriores ( $p < 0,01$ ). El grupo excéntrico temprano también tuvo un índice de fuerza muscular del cuádriceps incrementado ( $p < 0,001$ )<sup>16</sup>. El fortalecimiento muscular del cuádriceps excéntrico y el fortalecimiento isocinético del músculo isquiotibial se incorporaron con seguridad tres semanas después de la cirugía<sup>16</sup>. Los ejercicios neuromusculares no son perjudiciales para los pacientes; pero, su impacto es reducido, por lo que es poco probable que estén implicados en grandes mejoras en los resultados o acelerar la vuelta a los deportes. Puede proporcionar algunos beneficios, pero los ejercicios de fortalecimiento y movimiento de la rodilla no deben ser olvidados.

Por último otros aspectos a tener en cuenta acerca de la rehabilitación: la utilización de soporte ortopédico no proporciona ningún beneficio y no es necesario. Se debe valorar la rehabilitación en el hogar puede ser efectiva, sobre todo en individuos motivados y bajo el seguimiento de un fisioterapeuta. Ni la vitamina C suplementaria ni la vitamina E parecen ser beneficiosas. Las inyecciones postoperatorias de ácido hialurónico pueden mejorar algunos parámetros mensurables, pero su costo debe tenerse en cuenta. El ciclismo de una sola pierna para mantener la aptitud cardíaca puede ser beneficioso<sup>16</sup>.

#### **2.1.8 Fibrólisis Diacutánea.**

La fibrólisis diacutánea es un método fisioterápico diseñado por Kurt Ekman. Este método deriva del método del Dr. James Cyriax (masaje transversal profundo), y está diseñado para tratar los planos de deslizamiento mioaponeurotico profundo y las adherencias y los pequeños depósitos de uricos y cálcicos, que resultan difíciles de localizar mediante palpación. Los ganchos están formados de dos partes: un mango y una estructura de metal curvada que acaba con una espátula. La misma tiene una superficie curvada y una superficie interior plana, la unión de los dos formando un bisel. Esta forma mejora la interposición de la espátula entre los planos de tejido profundo, mientras que la mejora de la distribución de la presión sobre la piel. La acción terapéutica o "fibrólisis" se compone de un breve tirón en el gancho situado en el extremo de la movilización de palpación manual<sup>17</sup>.



**Imagen 3.** Tres ganchos de acero inoxidable con curvaturas diferentes para adaptarse a diferentes áreas y morfologías.<sup>18</sup>

1. Esta técnica se ha estudiado poco, esta técnica fisioterapéutica se utiliza para tratar afecciones musculoesqueléticas que causan dolor y/ restricción del movimiento. Utiliza un mecanismo puramente mecánico, rompiendo las fibras de tejido conectivo que forman las adherencias. De esta forma se normalizan los deslicamientos entre los diferentes tejidos<sup>19</sup>.

Algunos autores también han descrito efectos circulatorios y reflejos<sup>20</sup>.

## **2.2 JUSTIFICACIÓN**

Entre las lesiones más importantes relacionadas con el deporte sobresale la lesión del LCA. Su rotura predispone a recidivas y esta lesión, junto con desgarros de los meniscos, aumenta la probabilidad de artrosis prematura de rodilla. Predomina en varones, siendo la práctica de fútbol y baloncesto en nuestro medio los deportes más relacionados con lesión del LCA. Su etiología se clasifica en traumatismo con contacto y sin contacto, la más común (70%), determinadas por concluir el ejercicio con rapidez con rodilla en hiperextensión o girar la pierna entre los factores más relevantes; el varo/valgo de rodilla, y falta de equilibrio entre músculos flexores y extensores de rodilla son, así mismo, predisponentes. Otros factores de riesgo descritos incluyen la edad, sexo, genética, factores hormonales (muy contradictorios y discutidos), la laxitud de la rodilla, lesiones musculoesqueléticas previas y alteraciones y reconstrucciones del LCA anteriores.

La reconstrucción del LCA se considera el tratamiento quirúrgico más utilizado y tras la reconstrucción. La rehabilitación tras a reconstrucción, mediante de métodos fisioterápicos, en función de lo destacado en este estudio, se basa en cinesiterapia, gradualmente aplicada y progresiva, resaltando la extensión rodilla precoz, potenciar la musculatura con movimiento activo y la fuerza del cuádriceps, los isquiotibiales, la cadera; añadiendo de manera progresiva ejercicios específicos para el deporte. Entre 7 a 9 meses puede retrasarse volver a la actividad deportiva y competición. Otra técnica fisioterápica practicada es la fibrólisis diacutánea, propuesta para tratar los planos de deslizamiento mioaponeurótico profundo, adherencias y depósitos úricos y cálcicos de mínima magnitud; siendo eficaz en el dolor mecánico. Se han estudiado programas de rehabilitación acelerados, los cuales no añaden riesgo y permiten una incorporación en menor tiempo a la práctica deportiva. El soporte ortopédico no proporciona ningún beneficio y no es necesario

El estudio realizado tiene una importante justificación, basada primordialmente en la práctica empírica de los métodos de terapia física actualmente utilizados en lesiones el LCA. Son muy escasos estudios de las técnicas fisioterápicas que permitan seleccionar el tratamiento más adecuado.

Es propósito de este trabajo piloto, prospectivo, el poder evaluar el beneficio de una u otra terapia física, usadas en general de manera rutinaria en esta patología, para determinar si tal diseño piloto es factible, y permite proponer análisis experimentales entre diferentes métodos físicos que, con validez, nos proporcione el conocimiento de las terapias físicas más eficaces.

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1 Objetivos principales o primarios:**

En pacientes con reconstrucción del LCA tratados con cinesiterapia ambas rodillas en no expuestos y añadiendo fibrólisis diacutánea en la rodilla operada en expuestos, los objetivos de principales son:

1.- Estudiar la efectividad durante 4 semanas consecutivas de la cinesiterapia en ambas rodillas en el grupo no expuesto y analizar el beneficio durante 4 semanas contiguas en los pacientes expuestos de la cinesiterapia en la la rodilla no operada y cinesiterapia con fibrólisis diacutánea en las rodillas operadas, mediante dinamometría (fuerza) y goniometría (flexión, extensión y rotaciones).

2. Estimar si existe variación en el resultado en relación con el deporte practicado.

3.- Evaluar si al ser un estudio piloto, el diseño del mismo es adecuado y factible.

4. Valorar el grado de dolor y la funcionalidad en ambas rodillas.

### **3.2 Otros objetivos de interés:**

- 1.- Describir las características sociales y demográficas de la muestra estudiada.
2. Valorar la temporalidad en las distintas fases de asistencia sanitaria.
- 3.- Proponer un tipo de estudio que permita conocer la eficacia de la Fisioterapia en las lesiones del LCA.

## **4. PACIENTES Y METODOS.**

### **4.1 PACIENTES:**

El trabajo es un estudio piloto, observacional, analítico de cohortes seleccionadas y prospectivas, realizado con una muestra de 16 personas, de forma aleatoria y sin enmascaramiento.

#### **4.1.1 Criterios de inclusión:**

- Pacientes de ambos sexos
- Ser deportista amateur.
- Haber sufrido una lesión del ligamento cruzado anterior.
- Estar intervenido mediante reconstrucción del LCA.
- Tener capacidad para adaptarse al protocolo terapéutico y mediciones oportunas
- Comprender y firmar el consentimiento informado. Que será rubricado por representante legal en caso de ser persona menor de edad.

#### **4.1.2 Criterios de exclusión:**

- No aceptar el consentimiento informado.
- Padecer enfermedades o trastornos que incapaciten seguir el protocolo terapéutico correspondiente y su valoración.
- Cambios de tratamiento que puedan condicionar una variación, significativa en los resultados.
- Presencia de contraindicaciones para la realización de las técnicas o métodos fisioterápicos de valoración referidos.

Inicialmente fueron seleccionados 17 deportistas de fútbol y baloncesto, a niveles amateur, intervenidos del LCA, que estaban recibiendo tratamiento fisioterápico en la Fundación Aragonesa de Esclerosis Múltiple (Clínica FADEMA), en Zaragoza. Se trata de 14 hombres y 3 mujeres, con un rango de edad de 15 a 37 años. Todos ellos o sus

representantes legales, una vez explicadas las características del estudio, comprendieron y firmaron el consentimiento informado, que incluye la autorización para la publicación de los resultados del estudio. Un paciente rehusó firmar el consentimiento informado, siendo excluido de inmediato. Los 16 pacientes restantes, una vez constatado que eran concordes con los criterios establecidos, fueron aleatoriamente asignados (aleatorización 1:1) a dos grupos de pacientes (expuestos y no expuestos a tratamiento diferente al que llevaban hasta el momento), cada uno, con 7 hombres y una mujer.

Los pacientes en el grupo de no expuestos continuaron con el tratamiento fisioterápico habitual de la Clínica que se les estaba aplicando, consistente en un protocolo de cinesiterapia en ambas rodillas. Los pacientes pertenecientes al grupo de expuestos se emplearon tratamiento cinesiterápico solo en la rodilla no operada y cinesiterápico y un tratamiento fisioterápico de fibrólisis en la rodilla operada, que no es un tratamiento original, sino diferente, pero admitido como tratamiento fisioterápico en múltiples patologías relacionadas.

Tras la valoración inicial se realizó un seguimiento de 4 semanas con evaluación semanal de resultados que fue objetiva y ciega para el tratamiento administrado.

#### **4.1.3 Tamaño muestral:**

Se realizó una estimación del tamaño muestral a partir de los parámetros estimados según una hipótesis operativa; resultando que es necesario estudiar al menos 54 pacientes, con un poder estadístico de 80% y un nivel de confianza del 95%.

Al ser un estudio piloto se ha realizado el estudio completo en 16 pacientes de los 17 que fueron incluidos en principio.

### **4.2 MÉTODOS:**

#### **4.2.1 Equipamiento general:**

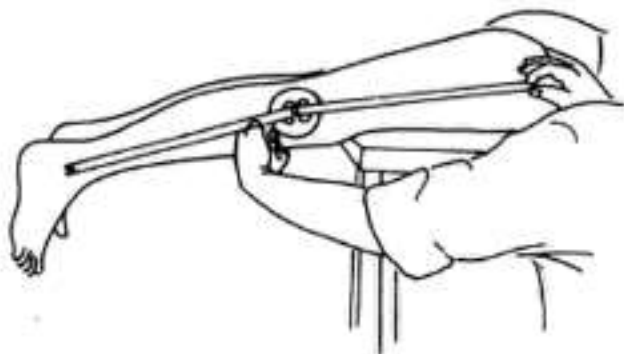
Todos los métodos utilizados en el estudio formaban parte de la dotación de equipamiento de la clínica FADEMA. Para la realización del presente estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

- **Goniómetro:** El goniómetro es un instrumento que sirve para evaluar la forma de una articulación en el espacio y nos permite cuantificar el movimiento de la articulación, está formado por un brazo móvil y otro fijo. Un cuerpo graduado con 360° y un eje (fulcro) que se coloca en la articulación a medir. Para medir la flexión se colocó al paciente en decúbito supino y en decúbito prono para medir la extensión. El fulcro se colocara en el cóndilo femoral externo, la rama fija la colocaremos de forma que su prolongación por el muslo, tome de referencia el trocánter mayor del fémur. La rama móvil a lo largo de la pierna toma como referencia el maléolo externo<sup>21</sup>. Posteriormente se realizan los

movimientos de flexion y extension pasiva. La flexion pasiva de un sujeto sano y joven es aproximadamente  $160^{\circ}$  mientras que la extension pasiva es de  $10^{\circ}$  de hiperextensión<sup>22</sup>.



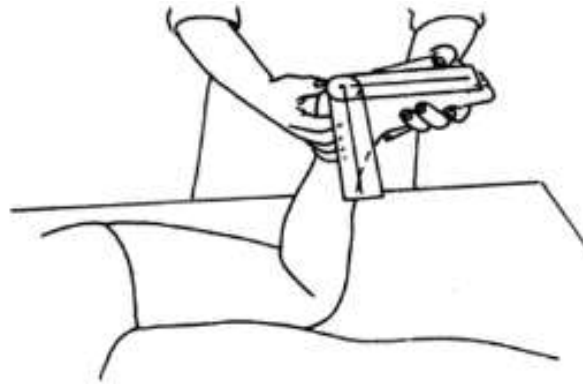
**Imagen 4.** Goniometria de la flexion en decubito supino de rodilla. derecha ,con flexion de cadera<sup>22</sup>.



**Imagen 5.** Goniometria de la extension en decubito prono de la rodilla derecha<sup>22</sup>.

Ambas rotaciones se pueden examinar de la misma manera, la posición adoptada debe impedir la rotación de cadera y los movimientos del tobillo y el pie. Para ello colocaremos la rodilla a  $90^{\circ}$ , y el tobillo en dorsiflexión para impedir los movimientos laterales del tobillo. Se realizó la valoración de las rotaciones con el paciente colocado en decúbito prono, con la rodilla y el tobillo colocados de la forma previamente explicada. El fulcro lo colocamos sobre el calcáneo, la rama fija la colocamos frontal y la rama móvil pasa por el centro del pie, que debe coincidir con el miembro interior. Las medidas medias en rotación son de muy variadas entre unos individuos y otros. Un arco de recorrido de entre  $40^{\circ}$  y  $90^{\circ}$  hacia ambas direcciones, normalmente suele darse una mayor rotación que la otra<sup>22</sup>.





**Imagen 6.** Goniometría de las rotaciones en decúbito prono de la rodilla derecha<sup>22</sup>.

- **Dinamómetro:** El dinamómetro fue utilizado para valorar la fuerza isométrica. Se utilizó un dinamómetro digital de tracción que expresa el resultado en Kg. Tanto la fuerza del cuádriceps como la del isquiotibial, se valoraron con la rodilla a 90° de flexión. Para valorar el cuádriceps se colocó al paciente en sedestación y la resistencia se colocó en la parte anterior y distal de la tibia. Para valorar la musculatura flexora se colocó al paciente en decúbito prono, la resistencia se colocó en la parte posterior de la tibia.

- **Tratamiento de Cinesiterapia:** El tratamiento de cinesiterapia administrado, era el tratamiento que se daba a los pacientes en la clínica FADEMA. Este tratamiento se daba de manera individualizada y adaptado para cada paciente. Estaba compuesto por movilizaciones pasivas y estiramientos pasivos-asistidos según la tolerancia del paciente, además el paciente realizaba un protocolo de ejercicios de fuerza y propiocepción descritos detalladamente en el anexo 3 (Rehabilitación tras la intervención del LCA. Protocolo de R. Blasco; A. Carton y C. Espada. Clínica FADEMA. Zaragoza)

- **Tratamiento: Fibrólisis Diacutánea:** Se realizó tratamiento de fibrosis diacutánea (gancho), de toda la musculatura que interviene directamente sobre la rodilla, y además se incluyeron músculos adyacentes a estos músculos que actúan sobre la rodilla. Se separaron los músculos adyacentes entre sí, hacia los dos lados. La dirección del tratamiento fue de ser centrípeta a la inmovilidad (en este caso es la rodilla). También se realizó la técnica de rascado, sobre los tejidos adyacentes a la rotula, donde no podemos llenar totalmente el gancho por falta de tejido. El tratamiento mediante esta técnica se realizó 1 sesión por semana. Recibiendo cada paciente del grupo expuesto una 4 sesiones bajo esta técnica.

- **Eva del Dolor:** Se solicitó a los pacientes que hicieran una marca vertical sobre una raya horizontal de 10 cm que representaba su dolor, Se les explicó que si marcaban al comienzo de la raya significaba ningún dolor y el final de la raya un dolor insoportable. Posteriormente la distancia desde el comienzo de la raya horizontal hasta la marca

realizada por los pacientes. Se les realizó en total cuatro veces, una cada semana de seguimiento. (Anexo 1)

- **Test De Linsholm:** Es un test subjetivo sobre la función de la rodilla, creado por Lysholm en 1982 y modificado en 1985, su puntuación va de 0 a 100. A partir de 8 preguntas (cojera, uso de soporte para caminar, inestabilidad, dolor, bloqueo, inflamación, capacidad para subir escaleras y capacidad para agacharse) subjetivas sobre la rodilla que puntúan de diferente manera. Según Risberg (1999), es la escala más usada en la literatura para la evaluación funcional de la rodilla en la reconstrucción del LCA. Este test lo realizaron al principio y al final de las 4 semanas de seguimiento<sup>23</sup>. (Anexo 2).

#### **4.2.2 Variables a estudio:**

Durante el estudio, se recogieron las siguientes variables en cada paciente, tanto socioculturales, ambientales y sanitarias:

- a) Nombre (iniciales).
- b) Sexo (hombre/mujer).
- c) Edad:
- d) Peso.
- e) Altura.
- f) Nivel de Estudios.
- g) Actividad deportiva.
- h) Residencia.
- i) Rodilla dominante.
- j) Rodilla intervenida.
- k) Fecha de la lesión.
- l) Fecha intervención quirúrgica.
- m) Tiempo lesión-intervención.
- n) Tipo de intervención.
- o) Tipo de tratamiento fisioterápico aplicado.
- p) Tiempo intervención-fecha de valoración.
- q) Fuerza isquiotibial.
- r) Fuerza cuádriceps.
- s) Goniometría flexión.
- t) Goniometría extensión.
- u) Goniometría rotación interna.
- v) Goniometría rotación externa.
- w) EVA.
- x) Test de Lisholm. Semanal: 2 semanas (1 y 4).

De las variables “q” a “w” se hizo medición semanal, durante 4 semanas.

#### **4.2.3 Método estadístico:**

El análisis estadístico se efectuó de forma consecutiva de la siguiente manera:

##### **Análisis descriptivo:**

Tanto con las variables cualitativas y cuantitativas, se realizó distribución de frecuencias y representaciones gráficas de las mismas mediante tablas y gráficos o figuras. Para las variables cuantitativas se calcularon las medidas de centralización, dispersión, posición y forma.

Al tratarse de un estudio piloto de cohortes prospectivo en que se valoran 16 pacientes en 2 grupos de 8; se ha estimado que, según el tamaño muestral, las distribuciones son no paramétricas como publica Colton T. ed<sup>24</sup>.

##### **Estadística inferencial:**

Al adoptar que las variables cuantitativas no siguen una distribución normal se programó la utilización de pruebas no paramétricas; para dos muestras independientes se realizó el test de Mann-Whitney y Z de Kolmogorov Smirnov. Para más de dos muestras independientes se aplicó el Test de Kruskal-Wallis y prueba de Friedman si se trata de mas de dos muestras pareadas.

Los resultados se consideraron estadísticamente significativo para valores de  $p < 0,05$ .

##### **Gestión y análisis de datos:**

Se utilizó el adecuado soporte informático (Microsoft Office 10). Para la realización del método estadístico se empleó el programa SPSS en su versión 21 con licencia de usuario.

##### **Control de calidad:**

Se realizó la comprobación, por personal administrativo, de que los datos recogidos estaban correctamente introducidos en la base de datos sin duplicidades ni error en su ubicación y su valor.

#### **4.2.4 Búsqueda bibliográfica:**

La búsqueda bibliográfica se realizó mediante la utilización de las siguientes fuentes: Biblioteca Nacional de Medicina de EEUU, dentro del Centro Nacional de Investigación Biotecnológica, libre en internet desde 1997, mediante sus utilidades

PubMed y Clinical Queries; Biblioteca Cochrane Plus y ClinicalKey, PEDro. Se han hecho múltiples estrategias de búsqueda bibliográfica, y utilizado los filtros adicionales en PubMed y Clinical Queries, En otras bases se han realizado búsquedas mediante sintaxis variadas; siendo los operadores lógicos utilizados: “AND, OR, NOT” habitualmente.

Las palabras clave o descriptores utilizados en la búsqueda bibliográfica fueron: “Ligamento cruzado anterior” “anterior ligament cruciate” “LCA”, Anatomía, anatomy cirugía, surgery, epidemiología, epidemiology, tratamiento, fisioterapia, rehabilitación, treatment, phisiotherapy, rehabilitation, Fibrólisis diacutánea, crochetagem, diacutaneous fibrolysis, fibrolyse diacutanée, cyriax, valoración.

Se estableció como criterios de selección la validez, importancia y aplicabilidad de Straus SE et al<sup>25</sup>.

Se han utilizado, Harrison online, Farreras online, Uptodate; así como otros libros y monografías y recursos de internet, actuales, específicos y de prestigio, y se han empleado citas de artículos recuperados en las búsquedas bibliográficas que cumplieran los criterios de selección establecidos.

Los estudios recuperados mediante las búsquedas bibliográficas, seleccionados y utilizados, se citan mediante los requisitos de uniformidad para manuscritos enviados a revistas biomédicas de Vancouver.

### 3. RESULTADOS

#### Resultados descriptivos

Frecuencias:

Tabla Frecuencias (IBM-SPSS 21)

Descriptiva											
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Edad	16	18	15	33	19,69	4,527	20,496	2,120	,56	4,621	1,09
Kg	16	57	53	109	78,22	15,254	232,69	,213	,56	-,112	1,09
cm	16	43	160	203	180,8	11,159	124,51	-,203	,56	,223	1,09
L-I	16	107	53	160	88,56	34,938	1220,6	,764	,56	-,724	1,09
I-E	16	78	48	126	82,50	26,611	708,13	,631	,56	-1,135	1,09
Valid	16										

Tiempos. L: Lesión. I: Intervención. E: Examen-Evaluación

### Sexo

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Hombre	14	87,5	87,5	87,5
	Mujer	2	12,5	12,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

### Ocupacion

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Camarero	1	6,3	6,3	6,3
	Carpintero	1	6,3	6,3	12,5
	Estudiante	12	75,0	75,0	87,5
	Ganadero	1	6,3	6,3	93,8
	Mecanico	1	6,3	6,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

### Tipo de deporte

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baloncesto	7	43,8	43,8	43,8
	Futbol	9	56,3	56,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

### Nivel Estudios

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Bachiller	9	56,3	56,3	56,3
	Eso	1	6,3	6,3	62,5
	Grado Med.	4	25,0	25,0	87,5
	Grado Sup.	2	12,5	12,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

### Residencia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Urbana	10	62,5	62,5	62,5
	Rural	6	37,5	37,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

### Rodilla dominante

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Derecha	11	68,8	68,8	68,8
	Izquierda	5	31,3	31,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

### Rodilla Intervenido

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Derecha	10	62,5	62,5	62,5
	Izquierda	6	37,5	37,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

### Tipo injerto

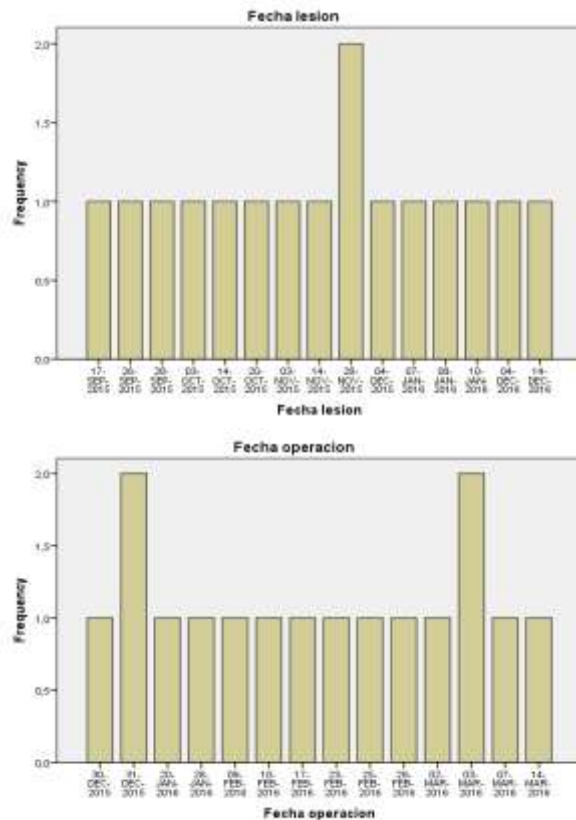
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pata ganso	12	75,0	75,0	75,0
	Rotuliano	4	25,0	25,0	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

### Tipo de Tratamiento

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Cinesiterapia	8	50,0	50,0	50,0
	Cinesiterapia- Cinesiterapia+fibrólisis	8	50,0	50,0	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

### Gráficos de Barras (IBM-SPSS-21)

Quedan expuestas en las figuras (Figuras ¿??) las características sociosanitarias no descritas en los gráficos anteriores:



## RESULTADOS INFERENCIALES:

### 1ª SEMANA- R. OPERADA-FUERZA ISQUIOTIBIAL-KG

Mann-Whitney Test:  $p = 0,505$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
1-Operada	Cinesiterapia	8	9,38	75,00
	Cinesiterapia y C+FD	8	7,63	61,00
	Total	16		

C: Cinesiterapia. FD: Fibrólisis Diacutánea

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $P = 0,964$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
1-Operada	Cisesiterapia	8
	Cinesiterapia- C+FD	8
	Total	16

### 2ª SEMANA- R. OPERADA-FUERZA ISQUIOTIBIAL-KG

Mann-Whitney Test:  $P = 0,645$ .

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
2-Operada	Cinesiterapia	8	7,88	63,00
	Cinesiterapia-C+FD	8	9,13	73,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $P = 0,627$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
2-Operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapias-C+FD	8
	Total	16



**3ª SEMANA- R. OPERADA-FUERZA ISQUIOTIBIAL-KG**

**Mann-Whitney Test:  $p=0,212$**

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
3-Operada	Cinesiterapia	8	7,13	57,00
	Cinesiterapia-C+FD	8	9,88	79,00
	Total	16		

**Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,279$**

**Frequencies**

	Tipo de Tratamiento	N
3-Operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia-C+FD	8
	Total	16

**4ª SEMANA- R. OPERADA-FUERZA ISQUIOTIBIAL-KG**

**Mann-Whitney Test:  $p=0,234$**

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
4-Operada	Cinesiterapia	8	7,00	56,00
	Cinesiterapia-C+FD	8	10,00	80,00
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,270$**

**Frequencies**

	Tipo de Tratamiento	N
4-Operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

**1ª SEMANA-R. NO OPERADA. FUERZA ISQUIOTIBIAL-KG**

**Mann-Whitney Test: p=0,442**

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
1-No operada	Cisesiterapia	8	7,56	60,50
	Cinesiterapia-	8	9,44	75,50
	Cinesiterapia+fibrólisis			
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=0,627**

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
1-No operada	Cisesiterapia	8
	Cinesiterapia-	8
	Cinesiterapia+fibrólisis	
	Total	16

**2ª SEMANA-R. NO OPERADA. FUERZA ISQUIOTIBIAL-KG**

**Mann-Whitney Test: p=0,878**

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
2-No operada	Cisesiterapia	8	8,25	66,00
	Cinesiterapia	8	8,75	70,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: 0,964

Frecuencias		
	Tipo de Tratamiento	N
2-No operada	Cinesiterapia	8
	Ci Cinesiterapia	8
	Total	16

3ª SEMANA- R. NO OPERADA-FUERZA ISQUIOTIBIAL-KG

Mann-Whitney Test: p=0,195

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
3-No operada	Cinesiterapia	8	6,88	55,00
	Cinesiterapia	8	10,13	81,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=0,270

	Tipo de Tratamiento	N
3-No operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16
	P asintótica: ,201	

**4ª SEMANA- R. NO OPERADA-FUERZA ISQUIOTIBIAL-KG**

Mann-WhitneyTest: p=0.195

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
4-No operada	Cisesiterapia	8	6,94	55,50
	Cinesiterapia	8	10,06	80,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=0,270

**Frecuencias**

	Tipo de Tratamiento	N
4-No operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

**1ª SEMANA-R. NO OPERADA- FUERZA CUADRICEPS-KG**

Prueba de Mann-Whitney: p=0,798

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
1-No operada	Cisesiterapia	8	8,88	71,00
	Cinesiterapia	8	8,13	65,00
	Total	16		

Prueba de Kolmogorov-Smirnov: p=0,0964

**Frecuencias**

	Tipo de Tratamiento	N
1-No operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

### 1ª SEMANA-R. OPERADA- FUERZA CUADRICEPS-KG

Mann-Whitney Test:  $p=0,382$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
1-Operada	Cisesiterapia	8	9,56	76,50
	Cinesiterapia-	8	7,44	59,50
	Cinesiterapia+fibrólisis			
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
1-Operada	Cisesiterapia	8
	Cinesiterapia-	8
	Cinesiterapia+fibrólisis	
	Total	16

### 2ª SEMANA-R. OPERADA- FUERZA CUADRICEPS-KG

Mann-Whitney Test:  $p=0,959$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
2-Operada	Cinesiterapia	8	8,38	67,00
	Cinesiterapia-Cinesiterapia+fibrólisis	8	8,63	69,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
2-Operada	Cisesiterapia	8
	Cinesiterapia-Cinesiterapia+fibrólisis	8
	Total	16

**2ª SEMANA-R. NO OPERADA- FUERZA CUADRICEPS-KG**

Mann-Whitney Test: p=0,834

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
2-No operada	Cinesiterapia	8	8,25	66,00
	Cinesiterapia	8	8,75	70,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=0,964

**Frequencies**

	Tipo de Tratamiento	N
2-No operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

**3ª SEMANA-R. OPERADA- FUERZA CUADRICEPS-KG**

Mann-Whitney Test: p= 0,382

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
3-Operada	Cinesiterapia	8	7,44	59,50
	Cinesiterapia-Cinesiterapia+fibrólisis	8	9,56	76,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=0,964

**Frequencies**

	Tipo de Tratamiento	N
3-Operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia-Cinesiterapia+fibrólisis	8
	Total	16

### 3ª SEMANA-R. NO OPERADA- FUERZA CUADRICEPS-KG

Mann-Whitney Test:  $p=0,442$

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
3-No operada	Cinesiterapia	8	7,56	60,50
	Cinesiterapia	8	9,44	75,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

**Frequencies**

	Tipo de Tratamiento	N
3-No operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

### 4ª SEMANA-R. OPERADA- FUERZA CUADRICEPS-KG

Mann-Whitney Test:  $p=0,505$

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
4-Operada	Cinesiterapia	8	7,69	61,50
	Cinesiterapia-Cinesiterapia+fibrólisis	8	9,31	74,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$

**Frequencies**

	Tipo de Tratamiento	N
4-Operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia-Cinesiterapia+fibrólisis	8
	Total	16

#### 4ª SEMANA-R. NO OPERADA- FUERZA CUADRICEPS-KG

Mann-Whitney Test:  $p=0,645$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
4-No operada	Cinesiterapia	8	7,94	63,50
	Cinesiterapia	8	9,06	72,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
4-No operada	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

#### ANALISIS GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN

#### 1ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,279$

Ranks				
	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
1-Operada	Cinesiterapia	8	9,88	79,00
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	7,13	57,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

Frequencies		
	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16



**1ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN-GRADOS**

**Mann-Whitney Test:p=0,721**

Ranks				
	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	8,94	71,50
	Cinesiterapia	8	8,06	64,50
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=0,964**

Frequencies		
	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

**2ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN.-GRADOS**

**Mann-Whitney Test: p=0,721**

Ranks				
	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	8,94	71,50
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	8,06	64,50
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=1,000**

Frequencies		
	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

## 2ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN.-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,574$

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	9,19	73,50
	Cinesiterapia	8	7,81	62,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$

**Frecuencias**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
2-No operada	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

## 3ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,442$

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	9,44	75,50
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	7,56	60,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

**Frecuencias**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
3-Operada	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

### 3ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,442$

#### Ranks

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	7,56	60,50
	Cinesiterapia	8	9,44	75,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$

#### Frequencies

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

### 4ª SEMANA-R. OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,878$

#### Ranks

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
4-Operada	Cinesiterapia	8	8,69	69,50
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	8,31	66,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

#### Frequencies

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

**4ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN-GRADOS.**

Mann-Whitney Test:  $p=0,505$

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	7,69	61,50
	Cinesiterapia	8	9,31	74,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: 0,964

**Frecuencias**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
4-No operada	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

**ANALISIS GONIOMETRIA EN EXTENSIÓN**

**1ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN EXTENSION GRADOS**

Mann-Whitney Test:  $p=0,065$

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	6,25	50,00
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	10,75	86,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,270$

**Frecuencias**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

**1ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN EXTENSION-GRADOS °.**

**Mann-Whitney Test:  $p=0,959$**

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	8,38	67,00
	Cinesiterapia	8	8,63	69,00
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$**

**Frequencies**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
1-No operada	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

**2ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN EXTENSION-GRADOS**

**Mann-Whitney Test:  $p= 0,505$**

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	7,69	61,50
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	9,31	74,50
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$**

**Frequencies**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
2-Operada	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

## 2ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN EXTENSION-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,878$

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	8,31	66,50
	Cinesiterapia	8	8,69	69,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$

**Frequencies**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
2-No operada	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

## 3ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,195$

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	6,88	55,00
3-Operada	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	10,13	81,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

**Frequencies**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
3-Operada	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

### 3ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN EXTENSION-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,959$

Ranks

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	8,44	67,50
	Cinesiterapia	8	8,56	68,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=1,000$

Frequencies

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

### 4ª SEMANA-R. OPERADA-GONIOMETRÍA EN EXTENSION-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,574$

Ranks

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	9,19	73,50
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	7,81	62,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$

Frequencies

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
4-Operada	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

#### 4ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN FLEXIÓN-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=1,000$

##### Ranks

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	8,50	68,00
	Cinesiterapia	8	8,50	68,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=1,000$

##### Frequencies

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia	8
	Total	16

#### ANALISIS GONIOMETRIA EN ROTACIÓN EXTERNA

#### 1ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA-GRADOS

Mann-Whitney Test: 0,878

##### Ranks

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1	8	8,31	66,50
	2	8	8,69	69,50
	Total	16		

1: Cinesiterapia. 2. Fibrólisis Diacutánea

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

##### Frequencies

	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
	2	8
	Total	16



**1ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA.-GRADOS**

Mann-Whitney Test:  $p=0,878$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1	8	8,31	66,50
	2	8	8,69	69,50
	Total	16		

1: Cinesiterapia. 2: Cinesiterapia

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=1,000$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
	2	8
	Total	16

**2ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA.-GRADOS**

Mann-Whitney Test:  $p=0,798$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
2-Operada	1	8	8,88	71,00
	2	8	8,13	65,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
2-Operada	1	8
	2	8
	Total	16

**2ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA.-GRADOS**

Mann-Whitney Test:  $p=0,798$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
2-No operada	1	8	8,19	65,50
	2	8	8,81	70,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=1,000$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
	2	8
	Total	16

**3ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA.-GRADOS**

Mann-Whitney Test:  $p=0,645$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
3-Operada	1	8	9,06	72,50
	2	8	7,94	63,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
	1 cinesiterapia	8
	2 Cinesiterapia+fibólisis diacutánes	8
	Total	16

**3ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA-GRADOS.**

**Mann-Whitney Test:  $p=0,645$**

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
3-No operada	1	8	7,94	63,50
	2	8	9,06	72,50
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$**

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
	2	8
	Total	16

**4ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA-GRADOS**

**Mann-Whitney Test:  $p=0,574$**

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
4-Operada	1	8	7,81	62,50
	2	8	9,19	73,50
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $P=0,964$**

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
4-Operada	1	8
	2	8
	Total	16

**4ª SEMANA-R.NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA-GRADOS**

**Mann-Whitney Test:  $p=0,505$**

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
4-No operada	1	8	7,63	61,00
	2	8	9,38	75,00
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$**

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
4-No operada	1	8
	2	8
	Total	16

**ANALISIS GONIOMETRIA EN ROTACIÓN INTERNA**

**1ª SEMANA-R. OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION INTERNA-GRADOS.**

**Mann-Whitney Test:  $p=0,038$**

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1- Cinesiterapia	8	6,00	48,00
	2-Cinesiterapia-Fibrólisis Diacutánes	8	11,00	88,00
	Total	16		

**Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: 0,270**

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
	2	8
	Total	16

**1ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA.-GRADOS**

Mann-Whitney Test:  $p=0,234$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1	8	7,00	56,00
	2	8	10,00	80,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: 0,627

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
	2	8
	Total	16

**2ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA.-GRADOS**

Mann-Whitney Test:  $p=0,038$

Ranks				
	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
2-Operada	1	8	6,06	48,50
	2	8	10,94	87,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,088$

Frequencies		
	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
	2	8
	Total	16

## 2ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,234$

### Ranks

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1	8	7,00	56,00
	2	8	10,00	80,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

### Frequencies

	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
2-No operada	2	8
	Total	16

## 3ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA-GRADOS

Mann-Whitney Test: 0,279

### Ranks

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1-Cine.	8	7,13	57,00
	2.Cine-Cine+FD	8	9,88	79,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: 0,627

### Frequencies

	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
3-Operada	2	8
	Total	16

### 3ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA.-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,442$

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1	8	7,50	60,00
	2	8	9,50	76,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,964$

**Frequencies**

	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
	2	8
	Total	16

### 4ª SEMANA-R.OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION INTERNA.-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,959$

**Ranks**

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	1-C	8	8,56	68,50
	2-C-C+FD	8	8,44	67,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=1,000$

**Frequencies**

	Tipo de Tratamiento	N
	1	8
	2	8
	Total	16

#### 4ª SEMANA-R. NO OPERADA-GONIOMETRÍA EN ROTACION EXTERNA.-GRADOS

Mann-Whitney Test:  $p=0,721$

##### Ranks

	Tipo de Tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
4-No operada	1	8	8,00	64,00
	2	8	9,00	72,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=1,000$

##### Frequencies

	Tipo de Tratamiento	N
4-No operada	1	8
	2	8
	Total	16

#### ANALITICA-TIPO DE DEPORTE-EVA-LISHOLM

EVA

##### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Primera	16	1,56	1,020	0	4
Segunda	16	1,669	1,2862	,0	5,4
Tercera	16	1,463	1,2049	,0	5,2
Cuarta	16	,65	,548	0	2
Tipo de deporte	16	1,44	,512	1	2

Kruskal-Wallis Test:  $p= 0.632$

##### Ranks

	Tipo de deporte	N	Mean Rank
Primera	Futbol	9	9,39
	Baloncesto	7	7,36
	Total	16	
Segunda	Futbol	9	7,89
	Baloncesto	7	9,29
	Total	16	
Tercera	Futbol	9	7,83
	Baloncesto	7	9,36
	Total	16	



	Futbol	9	9,00
Cuarta	Baloncesto	7	7,86
	Total	16	

## LISHOLM

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Primera	16	73,38	14,468	48	94
Segunda	16	81,81	13,403	54	99
Tipo de deporte	16	1,44	,512	1	2

Kruskal-Wallis Test:  $p = 0.184$

### Ranks

	Tipo de deporte	N	Mean Rank
Primera	Futbol	9	7,44
	Baloncesto	7	9,86
	Total	16	
Segunda	Futbol	9	7,11
	Baloncesto	7	10,29
	Total	16	

# ANALITICA-TIPO DE DEPORTE-FUERZA ISQUIOTIBIAL Y CUADRICEPS

Segun tipo de Deporte-Fuerza isquiotibial

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
1-Operada	16	9,07	5,001	2	20
1-No operada	16	15,65	5,219	8	26
2-Operada	16	9,62	4,993	3	23
2-No operada	16	17,08	6,628	8	30
3-Operada	16	11,45	5,923	4	24
3-No operada	16	18,72	6,375	8	30
4-Operada	16	12,03	6,264	5	26
4-No operada	16	19,23	5,950	8	30
Tipo de deporte	16	1,44	,512	1	2

## Kruskal-Wallis Test

### Ranks

	Tipo de deporte	N	Mean Rank
1-Operada	Futbol	9	8,33
	Baloncesto	7	8,71
	Total	16	
1-No operada	Futbol	9	9,06
	Baloncesto	7	7,79
	Total	16	
2-Operada	Futbol	9	8,56
	Baloncesto	7	8,43
	Total	16	
2-No operada	Futbol	9	8,83
	Baloncesto	7	8,07
	Total	16	
3-Operada	Futbol	9	8,00
	Baloncesto	7	9,14
	Total	16	
3-No operada	Futbol	9	9,06
	Baloncesto	7	7,79
	Total	16	
4-Operada	Futbol	9	8,33
	Baloncesto	7	8,71
	Total	16	
4-No operada	Futbol	9	9,17
	Baloncesto	7	7,64
	Total	16	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	1-Operada	1-No operada	2-Operada	2-No operada	3-Operada	3-No operada	4-Operada	4-No operada
Chi-Square	,025	,282	,003	,101	,228	,281	,025	,405
df	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	,873	,595	,958	,750	,633	,596	,873	,525

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tipo de deporte

**Segun tipo de Deporte-Fuerza cuadriceps**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
3-No operada	16	18,72	6,375	8	30
1-Operada	16	24,34	6,274	10	38
1-No operada	16	30,56	7,004	20	44
2-Operada	16	26,15	9,185	9	45
2-No operada	16	32,52	9,253	17	51
3-Operada	16	31,38	14,085	10	62
3-No operada	16	38,69	15,014	14	75
4-Operada	16	34,63	15,388	11	67
4-No operada	16	40,188	14,3107	22,0	71,0
Tipo de deporte	16	1,44	,512	1	2

**Kruskal-Wallis Test**

**Ranks**

	Tipo de deporte	N	Mean Rank
3-No operada	Futbol	9	9,06
	Baloncesto	7	7,79
	Total	16	
1-Operada	Futbol	9	10,00
	Baloncesto	7	6,57
	Total	16	
1-No operada	Futbol	9	9,61
	Baloncesto	7	7,07
	Total	16	
2-Operada	Futbol	9	9,44
	Baloncesto	7	7,29
	Total	16	
2-No operada	Futbol	9	10,28

	Baloncesto	7	6,21
	Total	16	
	Futbol	9	9,33
3-Operada	Baloncesto	7	7,43
	Total	16	
	Futbol	9	9,17
3-No operada	Baloncesto	7	7,64
	Total	16	
	Futbol	9	8,67
4-Operada	Baloncesto	7	8,29
	Total	16	
	Futbol	9	8,44
4-No operada	Baloncesto	7	8,57
	Total	16	

#### ANALITICA-TIPO DEPORTE-ROTACIONES

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	3-No operad a	1- Operad a	1-No operad a	2- Operad a	2-No operad a	3- Operad a	3-No operad a	4- Operad a	4-No operad a
Chi-Square	,281	2,060	1,125	,813	2,873	,632	,405	,025	,003
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	,596	,151	,289	,367	,090	,427	,525	,874	,958

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tipo de deporte

#### Rotacion interna

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
1-Operada	16	31,00	3,950	25	35
1-No operada	16	34,19	1,797	30	35
2-Operada	16	32,31	3,092	25	35
2-No operada	16	34,06	2,016	30	35
3-Operada	16	33,69	2,089	30	35
3-No operada	16	34,38	1,708	30	35
4-Operada	16	34,44	1,548	30	35
4-No operada	16	34,69	1,250	30	35
Tipo de deporte	16	1,44	,512	1	2

### Kruskal-Wallis Test

#### Ranks

	Tipo de deporte	N	Mean Rank
1-Operada	Futbol	9	9,44
	Baloncesto	7	7,29
	Total	16	
1-No operada	Futbol	9	8,11
	Baloncesto	7	9,00
	Total	16	
2-Operada	Futbol	9	8,44
	Baloncesto	7	8,57
	Total	16	
2-No operada	Futbol	9	8,22
	Baloncesto	7	8,86
	Total	16	
3-Operada	Futbol	9	7,56
	Baloncesto	7	9,71
	Total	16	
3-No operada	Futbol	9	7,72
	Baloncesto	7	9,50
	Total	16	
4-Operada	Futbol	9	7,72
	Baloncesto	7	9,50
	Total	16	
4-No operada	Futbol	9	8,11
	Baloncesto	7	9,00
	Total	16	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	1-Operada	1-No operada	2-Operada	2-No operada	3-Operada	3-No operada	4-Operada	4-No operada
Chi-Square	,866	,296	,003	,153	1,210	1,667	1,659	,778
df	1	1	1	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	,352	,586	,954	,696	,271	,197	,198	,378

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tipo de deporte

Rotación Externa

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
1-Operada	16	31,00	3,950	25	35
1-No operada	16	34,19	1,797	30	35
2-Operada	16	32,31	3,092	25	35
2-No operada	16	34,06	2,016	30	35
3-Operada	16	33,69	2,089	30	35
3-No operada	16	34,38	1,708	30	35
4-Operada	16	34,44	1,548	30	35
4-No operada	16	34,69	1,250	30	35
1-Operada	16	32,69	8,154	20	50
1-No operada	16	44,50	3,327	39	50
2-Operada	16	37,88	5,149	25	45
2-No operada	16	44,56	3,224	40	50
3-Operada	16	40,31	4,175	35	45
3-No operada	16	45,19	2,689	40	50
4-Operada	16	42,50	5,151	30	50
4-No operada	16	45,63	3,096	40	50
Tipo de deporte	16	1,44	,512	1	2

**Kruskal-Wallis Test**

**Ranks**

	Tipo de deporte	N	Mean Rank
1-Operada	Futbol	9	9,44
	Baloncesto	7	7,29
	Total	16	
1-No operada	Futbol	9	8,11
	Baloncesto	7	9,00
	Total	16	
2-Operada	Futbol	9	8,44
	Baloncesto	7	8,57
	Total	16	
2-No operada	Futbol	9	8,22
	Baloncesto	7	8,86
	Total	16	
3-Operada	Futbol	9	7,56
	Baloncesto	7	9,71
	Total	16	
3-No operada	Futbol	9	7,72
	Baloncesto	7	9,50

	Total	16	
	Futbol	9	7,72
4-Operada	Baloncesto	7	9,50
	Total	16	
	Futbol	9	8,11
4-No operada	Baloncesto	7	9,00
	Total	16	
	Futbol	9	9,39
1-Operada	Baloncesto	7	7,36
	Total	16	
	Futbol	9	8,22
1-No operada	Baloncesto	7	8,86
	Total	16	
	Futbol	9	9,11
2-Operada	Baloncesto	7	7,71
	Total	16	
	Futbol	9	8,11
2-No operada	Baloncesto	7	9,00
	Total	16	
	Futbol	9	6,94
3-Operada	Baloncesto	7	10,50
	Total	16	
	Futbol	9	7,39
3-No operada	Baloncesto	7	9,93
	Total	16	
	Futbol	9	6,50
4-Operada	Baloncesto	7	11,07
	Total	16	
	Futbol	9	6,94
4-No operada	Baloncesto	7	10,50
	Total	16	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	1- Op era da	1- No ope rad a	2- Op era da	2- No ope rad a	3- Op era da	3- No ope rad a	4- Op era da	4- No ope rad a	1- Op era da	1- No ope rad a	2- Op era da	2- No ope rad a	3- Op era da	3- No ope rad a	4- Op era da	4- No ope rad a
Chi-Square	,86	,29	,00	,15	1,2	1,6	1,6	,77	,73	,08	,38	,17	2,3	1,6	4,2	2,9
df	6	6	3	3	10	67	59	8	2	6	8	0	70	64	13	63
Asymp. Sig.	,35	,58	,95	,69	,27	,19	,19	,37	,39	,77	,53	,68	,12	,19	,04	,08
	2	6	4	6	1	7	8	8	2	0	3	0	4	7	0	5



## ANALITICA-TIPODE DEPORTE-GONIOMETRIA EXTENSIÓN, FLEXIÓN

### Tipo de deporte-Extensión

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
1-Operada	16	-2,13	5,451	-10	10
1-No operada	16	-9,00	2,309	-12	-5
2-Operada	16	-5,75	3,821	-10	6
2-No operada	16	-9,63	1,455	-12	-5
3-Operada	16	-7,31	2,869	-10	0
3-No operada	16	-9,81	,544	-10	-8
4-Operada	16	-9,06	1,526	-10	-6
4-No operada	16	-10,00	,000	-10	-10
Tipo de deporte	16	1,44	,512	1	2

### Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	Tipo de deporte	N	Mean Rank
1-Operada	Futbol	9	9,39
	Baloncesto	7	7,36
	Total	16	
1-No operada	Futbol	9	7,33
	Baloncesto	7	10,00
	Total	16	
2-Operada	Futbol	9	8,61
	Baloncesto	7	8,36
	Total	16	
2-No operada	Futbol	9	7,50
	Baloncesto	7	9,79
	Total	16	
3-Operada	Futbol	9	9,28
	Baloncesto	7	7,50
	Total	16	
3-No operada	Futbol	9	9,28
	Baloncesto	7	7,50
	Total	16	
4-Operada	Futbol	9	9,56
	Baloncesto	7	7,14
	Total	16	
4-No operada	Futbol	9	8,50
	Baloncesto	7	8,50
	Total	16	

# ANALITICA-TIPODE DEPORTE-GONIOMETRIA EXTENSIÓN, FLEXIÓN

## Tipo de deporte-Extensión

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
1-Operada	16	-2,13	5,451	-10	10
1-No operada	16	-9,00	2,309	-12	-5
2-Operada	16	-5,75	3,821	-10	6
2-No operada	16	-9,63	1,455	-12	-5
3-Operada	16	-7,31	2,869	-10	0
3-No operada	16	-9,81	,544	-10	-8
4-Operada	16	-9,06	1,526	-10	-6
4-No operada	16	-10,00	,000	-10	-10
Tipo de deporte	16	1,44	,512	1	2

## Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	Tipo de deporte	N	Mean Rank
1-Operada	Futbol	9	9,39
	Baloncesto	7	7,36
	Total	16	
1-No operada	Futbol	9	7,33
	Baloncesto	7	10,00
	Total	16	
2-Operada	Futbol	9	8,61
	Baloncesto	7	8,36
	Total	16	
2-No operada	Futbol	9	7,50
	Baloncesto	7	9,79
	Total	16	
3-Operada	Futbol	9	9,28
	Baloncesto	7	7,50
	Total	16	
3-No operada	Futbol	9	9,28
	Baloncesto	7	7,50
	Total	16	
4-Operada	Futbol	9	9,56
	Baloncesto	7	7,14
	Total	16	
4-No operada	Futbol	9	8,50
	Baloncesto	7	8,50
	Total	16	

## Tipo de deporte-FlexiónExtensión

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
1-Operada	16	-2,13	5,451	-10	10
1-No operada	16	-9,00	2,309	-12	-5
2-Operada	16	-5,75	3,821	-10	6
2-No operada	16	-9,63	1,455	-12	-5
3-Operada	16	-7,31	2,869	-10	0
3-No operada	16	-9,81	,544	-10	-8
4-Operada	16	-9,06	1,526	-10	-6
4-No operada	16	-10,00	,000	-10	-10
1-Operada	16	134,13	9,142	120	150
1-No operada	16	149,63	7,813	135	160
2-Operada	16	141,25	9,220	125	160
2-No operada	16	152,00	5,598	145	160
3-Operada	16	145,13	7,108	135	155
3-No operada	16	153,75	3,873	145	160
4-Operada	16	146,56	7,831	130	160
4-No operada	16	154,56	5,452	145	160
Tipo de deporte	16	1,44	,512	1	2

## Kruskal-Wallis Test

### Ranks

	Tipo de deporte	N	Mean Rank
1-Operada	Futbol	9	9,39
	Baloncesto	7	7,36
	Total	16	
1-No operada	Futbol	9	7,33
	Baloncesto	7	10,00
	Total	16	
2-Operada	Futbol	9	8,61
	Baloncesto	7	8,36
	Total	16	
2-No operada	Futbol	9	7,50
	Baloncesto	7	9,79
	Total	16	
3-Operada	Futbol	9	9,28
	Baloncesto	7	7,50
	Total	16	

	Futbol	9	9,28
3-No operada	Baloncesto	7	7,50
	Total	16	
	Futbol	9	9,56
4-Operada	Baloncesto	7	7,14
	Total	16	
	Futbol	9	8,50
4-No operada	Baloncesto	7	8,50
	Total	16	
	Futbol	9	7,89
1-Operada	Baloncesto	7	9,29
	Total	16	
	Futbol	9	7,61
1-No operada	Baloncesto	7	9,64
	Total	16	
	Futbol	9	7,06
2-Operada	Baloncesto	7	10,36
	Total	16	
	Futbol	9	7,50
2-No operada	Baloncesto	7	9,79
	Total	16	
	Futbol	9	7,39
3-Operada	Baloncesto	7	9,93
	Total	16	
	Futbol	9	9,06
3-No operada	Baloncesto	7	7,79
	Total	16	
	Futbol	9	6,56
4-Operada	Baloncesto	7	11,00
	Total	16	
	Futbol	9	8,78
4-No operada	Baloncesto	7	8,14
	Total	16	

Test Statistics <sup>a,b</sup>																
	1- Ope rada	1- No ope rad a	2- Ope rada	2- No ope rad a	3- Ope rada	3- No ope rad a	4- Ope rada	4- No ope rad a	1- Ope rada	1- No ope rad a	2- Ope rada	2- No ope rad a	3- Ope rada	3- No ope rad a	4- Ope rada	4- No ope rad a
Chi - Sq uar e	,726	1,5 14	,012	1,5 66	,584	1,6 59	1,50 1	,00 0	,346	,73 2	1,91 9	,96 1	1,13 9	,34 7	3,51 9	,07 6
df	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asy mp. Sig.	,394	,21 9	,914	,21 1	,445	,19 8	,220	1,0 00	,557	,39 2	,166	,32 7	,286	,55 6	,061	,78 2

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tipo de deporte

## ANALITICA EVA

### 1ª SEMANA.

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Primera	16	1,56	1,020	0	4
Tipo de tratamiento	16	1,50	,516	1	2

Mann-Whitney Test: p=0,065

#### Ranks

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Primera	Cinesiterapia	8	6,25	50,00
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	10,75	86,00
	Total	16		

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Primera	16	1,56	1,020	0	4
Tipo de tratamiento	16	1,50	,516	1	2

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: 0,088

**Frequencies**

	Tipo de tratamiento	N
Primera	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

**2ª SEMANA.**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Segunda	16	1,669	1,2862	,0	5,4
Tipo de tratamiento	16	1,50	,516	1	2

Mann-Whitney Test: p=0,105

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	6,56	52,50
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	10,44	83,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=0,088

**Frequencies**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

**3ª SEMANA.**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Tercera	16	1,463	1,2049	,0	5,2
Tipo de tratamiento	16	1,50	,516	1	2

Mann-Whitney Test:  $p=0,798$

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	8,13	65,00
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	8,88	71,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

**Frequencies**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

**4ª SEMANA.**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Cuarta	16	,65	,548	0	2
Tipo de tratamiento	16	1,50	,516	1	2

Mann-Whitney Test:  $p=0,442$

**Ranks**

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	7,50	60,00
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	9,50	76,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test:  $p=0,627$

**Frequencies**

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Primera	16	1,56	1,020	0	4
Segunda	16	1,669	1,2862	,0	5,4
Tercera	16	1,463	1,2049	,0	5,2
Cuarta	16	,65	,548	0	2
Tipo de tratamiento	16	1,50	,516	1	2

### Kruskal-Wallis Test

#### Ranks

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank
Primera	Cinesiterapia	8	6,25
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	10,75
	Total	16	
Segunda	Cinesiterapia	8	6,56
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	10,44
	Total	16	
Tercera	Cinesiterapia	8	8,13
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	8,88
	Total	16	
Cuarta	Cinesiterapia	8	7,50
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	9,50
	Total	16	

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta
Chi-Square	3,600	2,665	,100	,713
Df	1	1	1	1
Asymp. Sig.	,058	,103	,752	,398

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tipo de tratamiento



## ANALITICA-LISHOLM

### 1ª SEMANA.

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Primera	16	73,38	14,468	48	94
Tipo de tratamiento	16	1,50	,516	1	2

Mann-Whitney Test: p=0,442

#### Ranks

	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	9,44	75,50
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	7,56	60,50
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=0,964

#### Frequencies

	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

### 4ª SEMANA.

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Segunda	16	81,81	13,403	54	99
Tipo de tratamiento	16	1,50	,516	1	2

Mann-Whitney Test: 0,959

Ranks				
	Tipo de tratamiento	N	Mean Rank	Sum of Ranks
	Cinesiterapia	8	8,38	67,00
	Cinesiterapia y Fibrólisis	8	8,63	69,00
	Total	16		

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test: p=1,000

Frecuencias		
	Tipo de tratamiento	N
	Cinesiterapia	8
Segunda	Cinesiterapia y Fibrólisis	8
	Total	16

#### 4. DISCUSION

La muestra está compuesta por 16 deportistas jóvenes, 14 hombre(87,5%) y 2 mujeres(12,5%) de futbol o baloncesto, con una edad media de 16,6 años  $\pm$  4,5, con peso, altura media de 78,2 Kg y 180,8 cm ( $\pm$  15 y 11). El injerto tipo utilizado en la reconstrucción del LCA fue pata de ganso en el 75%. Debido a las desproporciones en la muestra en cuanto al sexo y el tipo de injerto utilizado, no se ha analizado no se ha realizado un análisis estadístico acerca del sexo o el tipo de injerto empleado durante la reconstrucción.

La rodilla derecha predominó como dominante e intervenida (68,8 y 62,5% respectivamente), solo un 31,25% de los deportistas se lesiono en la articulación dominante (todos ellos de la pierna derecha), mientras que el 68,75% de los deportistas se lesiono de la rodilla no dominante (37,5 pierna derecha y 31,25% pierna izquierda). La muestra es demasiado pequeña para concluir que las personas diestras tienen más posibilidades de lesionarse la pierna dominante que los zurdos, pero si podemos observar un aumento de la lesión en la pierna dominante, que podríamos asociar a una peor propiocepción o algún tipo de desequilibrio muscular.

Una variable que no se ha recogido pero podría haber sido interesante y fácil de analizar es el mecanismo de lesión, dado que de esta manera se podría quitar los de la lesión originada por contacto, para analizar mejor si esta diferencia entre la lesión sobre la pierna dominante puede ser debida a una peor propiocepción.

En cuanto al deporte realizado la única diferencia se observó en los resultados sobre valoración de la rotación externa en favor del fútbol. Este podría ser un factor a analizar por futuros estudios, verificando esta información y si esta se confirma, analizar las causas que lo originan.

Para evaluar la eficacia de los dos tratamientos administrados se seleccionaron varios métodos (dinamometría para medir la fuerza, goniometría para medir la flexibilidad, EVA para medir el dolor percibido por el paciente, y la Escala de Lysholm para medir la funcionalidad de la rodilla).

Estudios anteriores analizan la efectividad de la fibrólisis diacutánea en la flexibilidad sobre las articulaciones de la cadera<sup>26, 27</sup>, y el tobillo<sup>17</sup>. La musculatura estudiada son el isquiotibial<sup>26,27</sup> y el gemelo<sup>17</sup>, que son músculos que también actúan sobre la articulación de la rodilla. Si no existe una retracción de estos músculos se conseguirá la extensión completa de la rodilla. Pero simplemente con una extensión de rodilla no se ponen en tensión máxima las fibras musculares con lo que no se ha valorado el efecto sobre la flexibilidad de la musculatura, siendo que esta puede influir positivamente en los resultados de la rehabilitación. Otra diferencia respecto a estos estudios es que en todos ellos se realizaron con unos individuos sanos y las mediciones fueron tomadas nada mas realizarse la técnica y al poco tiempo.

Los resultados obtenidos para la fuerza isquiotibial y goniometría en extensión entre no expuestos y expuestos no existe significación estadística en la valoración durante 4 semanas consecutivas en. Al realizar las mediciones sobre la hiperextensión de la rodilla, todos los pacientes consiguieron una extensión completa, pero no todos alcanzaron una hiperextensión completa 10°, que es donde se encuentra la limitación fisiológica de la rodilla. Por lo que no se puede comparar con los resultados obtenidos en otros estudios <sup>26,27</sup>.

La fuerza del cuádriceps, y la goniometría en flexión no presentan significación estadística, pero sí una tendencia al descenso del valor del nivel de confianza a lo largo de las 4 semanas, aun no siendo significativo. No se encontró ningún estudio que analice la fuerza del cuádriceps, ni la flexión de la rodilla. No obstante una mayor elasticidad de los isquiotibiales durante la extensión podría mejorar la fuerza del cuádriceps, al tener que vencer una menor tensión para contraerse. La flexión de la rodilla estaba limitada por la tolerancia del paciente y la flexibilidad de los músculos extensores de la rodilla (principalmente el cuádriceps). Por lo que podría sugerir que al igual que han demostrado en otros músculos otros autores <sup>17,26,27</sup>, la técnica de fibrólisis diacutánea se puede utilizar para aumentar mejorar la flexibilidad de la musculatura, en este caso la musculatura

extensora de la rodilla que si se ve valorada durante la goniometría de la flexión. Aunque esto no se ve reflejado sobre la fuerza de la musculatura isquiotibial. Las razones para la irregularidad en la obtención de la fuerza puede deberse a que la aleatoriedad del dolor y la inflamación.

El test utilizado para medir la funcionalidad de la rodilla ha sido el test de Lysholm, este test ha sido seleccionado por su sencillez y rapidez. Según Risberg (1999), es la escala más usada en la literatura para la evaluación funcional de la rodilla en la reconstrucción del LCA<sup>23</sup>. Pero actualmente hay test que evalúan de una forma más precisa y que sirven para un seguimiento de mayor duración, ya que el test de Lysholm tiene un efecto techo para medir la función sobre la vuelta al deporte.

Además creemos que puede ser interesante investigar o desarrollar métodos útiles y asequibles que puedan valorar la propiocepción de las extremidades y valorar su evolución durante la rehabilitación.

Los resultados obtenidos para la fuerza isquiotibial y goniometría en extensión entre no expuestos y expuestos no existe significación estadística en la valoración durante 4 semanas consecutivas en. Al realizar las mediciones sobre la hiperextensión de la rodilla, todos los pacientes consiguieron una extensión completa, pero no todos alcanzaron una hiperextensión completa 10°, que es donde se encuentra la limitación fisiológica de la rodilla.

Este estudio trata de aportar información sobre la evolución de los pacientes a lo largo de la rehabilitación. Ante la necesidad como dice Kruse et al.<sup>16</sup>, de más investigaciones sobre el momento de la rehabilitación y los ejercicios de rehabilitación suplementaria para continuar mejorando el cuidado y la función de los pacientes tras la reconstrucción del LCA.

Además consideramos que se debería hacer estudios con un seguimiento de mayor duración, hasta la vuelta a la práctica deportiva, para saber los efectos que puede tener las diferentes técnicas durante la rehabilitación sobre el objetivo final, el retorno a la actividad deportiva, al mismo nivel o similar previo a la lesión.

## 5. CONCLUSIONES

1.- La muestra está compuesta por deportistas jóvenes, de fútbol o baloncesto de predominio masculino (87,5%), con una edad media de 16,6 años  $\pm$  4,5, con peso, altura media de 78,2 Kg y 180,8 cm ( $\pm$  15 y 11). La rodilla derecha predominó como dominante e intervenida (68,8 y 62,5% respectivamente) siendo el injerto tipo pata de ganso en el 75%.

2.- Los tiempos entre la producción de la lesión y la intervención, y entre esta y el examen clínico fue de una media en días de 88,5 y 82,5.

3.- Entre no expuestos y expuestos no existe significación estadística en la valoración durante 4 semanas consecutivas en la fuerza isquiotibial y goniometría en extensión. La fuerza del cuádriceps, y la goniometría en flexión no presentan significación estadística, pero sí una tendencia al descenso del valor del nivel de confianza a lo largo de las 4 semanas, aun no siendo significativo.

4. No hay diferencias significativas al analizar más de 2 variable independientes de valoración con respecto al deporte practicado, tanto en relación con el dolor como la funcionalidad, la fuerza isquiotibial y del cuádriceps. La valoración de las rotaciones depara solo diferencias significativas a favor del fútbol en las rotaciones externas.

5. No hay diferencias significativas en el dolor ni en la funcionalidad entre ambos grupos.

6. El estudio piloto realizado pone de manifiesto la facilidad de recoger adecuadamente las variables diseñadas y analizarlas adecuadamente. Los resultados no son esperanzadores, pero es posible, sin trabas su factibilidad.

7. Es incuestionable que ante la patología del LCA, es de absoluto interés, realizar estudios experimentales, con una muestra adecuada, que precise con validez las técnicas o métodos más eficaces para el tratamiento físico de los pacientes con el LCA reconstruido.

## **6. BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy.D, Ménétrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006; 14: 204–213.
- 2.- Friedberg, RP. Anterior cruciate ligament injury. In: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA. (Acceso: 25 de Noviembre de 2016)
- 3.- Zahínos, J.I.; González, C.; Salinero, J. (2010). Epidemiological study of the injuries, the processes of readaptation and prevention of the injury of anterior cruciate ligamento in the professional football. *Journal of Sport and Health Research.* 2010. 2(2):139-150.
- 4.- Márquez JJ, William Márquez WH. Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla Latreia. 2009; 22(3): 256-271.
- 5.- Felson DT. Osteoarthritis. En: En: Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson JL, Loscalzo J, eds. *Harrison. Principios de Medicina Interna.* 19 ed. México D.F.: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V., 2016.
- 6.- Alanís LM, Zamora P, Cruz A .Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas Luis Manuel *An Med (Mex)* 2012; 57 (2): 93-97.
- 7.- LaBella. C.R, Hennrikus.W, Hewett. T.C; Anterior Cruciate Ligament Injuries: Diagnosis, Treatment, and Prevention; *PEDIATRICS.* 2014; 133, (5): e1437-e1450.
- 8.- Zahínos, J.I.; González, C.; Salinero, J. (2010). Epidemiological study of the injuries, the processes of readaptation and prevention of the injury of anterior cruciate ligamento in the professional football. *Journal of Sport and Health Research.* 2010; 2 (2): 139-150.
- 9.- Paterno MB, Rauh MJ, Schmitt MC, Ford KR, Hewett TE. Incidence of contralateral and ipsilateral anterior cruciate ligament (ACL) injury after primary ACL reconstruction and return to sport. *Clin J Sport Med.* 2012; 22 (2):116-121.
- 10.- Wright RW, Magnussen RA, Dunn WR, Spindler KP. Ipsilateral graft and contralateral ACL rupture at five years or mor following ACL reconstruction: A systematic review. *J Bone Joint Surg AM.* 2004; 86-A (8): 1601-1608.

- 11.- Yen YM. Assessment and Treatment of Knee Pain in the Child and Adolescent Athlete *Pediatr Clin N Am.* 2014; 61: 1155–1173.
- 12.- Cush JJ. Valoración de los trastornos articulares y musculoesqueléticos. En: Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson JL, Loscalzo J, eds. *Harrison. Principios de Medicina Interna.* 19 ed. México D.F.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V., 2016.
- 13.- Shea KG, Carey JL, Myer GD, Jevsevar D, Management of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97: 672-674.
- 14.- Vaishya R, Agarwal A, Ingole S, et al. Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction; A Review. *Cureus.* 2015; 7(11): e378.
- 15.- Muñoz-Picón D; Espí-López G.V. Proceso de recuperación funcional tras lesión del ligamento cruzado anterior. *Revisión bibliográfica; Fisio Divulg.* 2014; 2(3); 3-12.
- 16.- Kruse LM, Gray B, Wright R.W. Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. A Systematic Review. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94: 1737-1748.
- 17.- Veszely M, Guissard N, Duchateau J. Contribution à l'étude des effets de la fibrolyse diacutanée sur le triceps sural *Ann. Kinésithér.*, 2000, t. 27, n° 2, pp. 54-59
- 18.- Aiguadé R, Pons P, Rubí F. Techniques de crochetage instrumental myofascial; *Kinesither Rev* 2008;(75):17-21
- 19.- Barra ME, Lopez C, Fernandez G, Murillo E, Villar E, Raya L. The immediate effects of diacutaneous fibrolysis on pain and mobility in patients suffering from painful shoulder: a randomized placebo-controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation* 2011; 25: 339–348
- 20.- Burnotte J, Duby P. Fibrolyse Diacutanee et algies de l'appareil locomoteur. *Kinesitherapie Scientifique.* 1988; 271: 16–18.
- 21.- Gil M, Zuñil JC. Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante goniómetro e inclinómetro *Fisioterapia.* 2012; 34 (2):73–78

- 22.-Dufour M, Péninou G. Estudio preliminar del miembro inferior. In: Génot, C, Neiger H, Leroy A, Dufour M, Péninou G. K Kinesioterapia: evaluaciones, técnicas pasivas y activas del aparato locomotor. 3ª Ed.; Madrid: Editorial Paramericana, 2005
- 23.-Acurri F. Abalo E. Barclay F. Uso de escores para evaluación de resultados en cirugía del Ligamento Cruzado Anterior. *Artroscopia* 2010; 17 (3): 241-247.
- 24.- Colton T. Estadística en Medicina. Barcelona: Little Brown. 1995.
- 25.- Straus SE, Glaszion P, Richarson WS, Haynes RB, editors. Evidence-Based Medicine. How to practice and teach it. 4th ed. Toronto: Churchill Livingstone Elsevier; 2011.
- 26.- Sousa JC, Gonçalves DA, Rodrigues W Guilherme, Grossi LG. Análise comparativa dos efeitos da crochetação e da mobilização manual na flexibilidade dos músculos isquiotibiais em jovens saudáveis. SQN 211 Bloco H ap 109 asa norte Brasília – DF CEP:70863-080; 2009
- 27.- Ferreira K, Lins L, RodriguesW, Grossi LG. Análise comparativa dos efeitos do alongamento estático e da crochetação na flexibilidade dos músculos isquiotibiais, em mulheres jovens saudáveis; Faculdade de Ciências de Educação e Saúde do Centro Universitário de Brasília – FACES – UniCEUB Campus SEP 707/907, Campus do CEUB, Asa Norte, CEP: 70790-075 Brasília, DF; 2008



## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Consentimiento informado



#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Titulo: Valoración de la mejora de la fuerza y la flexibilidad en pacientes intervenidos del Ligamento Cruzado Anterior (LCA). Sometidos a tratamiento de cinesiterapia y ejercicios, y fibrolisis diacutanea.

**Alumno:** Luis Torre Izquierdo

**Tutor:** Alvaro Cao Barra

Se le invita a participar en un proyecto de investigación que está estudiando la evolución de la fuerza y la flexibilidad en pacientes intervenidos quirúrgicamente del LCA. EL objetivo de este trabajo es saber si el uso de la técnica de fibrolisis diacutanea añadida a un tratamiento basado en movilizaciones y un protocolo de ejercicios. Puede aumentar la mejora de la fuerza y la flexibilidad de la rodilla a corto y medio plazo.

#### Posibles riesgos del estudio para los sujetos participantes:

- La valoración no conlleva ningún riesgo para los participantes.
- Los pacientes que reciban Fibrolisis Diacutanea podrán percibir una sensación relativa de dolor cuando reciben la técnica, que podría alargarse durante un día. Además puede provocar pequeños hematomas locales.

#### Posibles beneficios:

- Valoración gratuita de la fuerza mediante dinamometría y de la flexibilidad mediante goniometría.
- Si usted es tratado mediante Fibrólisis Diacutánea podrá beneficiarse del tratamiento de las adherencias consecuencia de la intervención quirúrgica.

**Revocacion del consentimiento:** Usted podrá retirarse de este estudio en cualquier momento sin ser obligado/a a dar razones y sin que esto perjudique su calidad de paciente o usuario/a.

**Publicacion científica y confidencialidad:** Los resultado de este estudio en cualquier momento sin ser obligado/a dar razones y sin que esto perjudique su calidad de paciente o usuario/a.

Yo \_\_\_\_\_, con DNI \_\_\_\_\_, (como padre/madre/tutor \_\_\_\_\_.) Declaro que se me ha

explicado a mi entera satisfacción lo señalado precedentemente y cualquier duda que me haya surgido al respecto. Mi consentimiento esta dado de manera voluntaria sin que haya sido forzado u obligado. Sé me ha explicado que tengo derecho a revocar mi consentimiento, para participar en este estudio, sin que ello me genere pérdida de ninguna especie. Y autorizo a que los resultados de este estudio pueden ser utilizados con fines académicos, pero mi identidad no sera revelada.

FIRMA: \_\_\_\_\_ En Zaragoza a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016

## **Anexo 2. ESCALA ANALOGICA VISUAL**

¿Cuánto dolor tiene en este momento en la rodilla intervenida? Valorando que 0 es ausencia completa del dolor y 10 el máximo dolor posible. Marque con una "X" en la escala.

0 \_\_\_\_\_ 10

## **Anexo 3. CUESTIONARIO LYSHOLM**

### **1: ¿Cojea?**

No (5)      Ligeramente (3)      Intensamente, constantemente (0)

### **2: ¿Usa bastones para caminar?**

No (5)      Si, Bastones o Muletas(2)      Imposible ponerme de pie (0)

### **3. ¿Tiene dolor en la rodilla?**

No (25)

Inconstantemente y ligero en actividad intensa o deporte (20)

Marcado durante actividad intensa (15)

Marcado Durante y Después de Caminar más de 2 Km(10)

Marcado Durante y Después de Caminar menos de 2 Km (5)

### **4. Inestabilidad:¿ le falla o se le va la rodilla? ¿Se le desencaja?**

Nunca me falla (25)

Alguna vez, durante el deporte o actividad intensa (20)

Frecuentemente durante actividad intensa o deporte (15)

Ocasionalmente, en tareas cotidianas (10)

### **5. ¿Se bloquea o engancha la rodilla?**

No, ni enganches ni bloqueos (15)  
 Sensación de enganches pero sin bloqueos (10)  
 Bloqueos ocasionalmente (6)  
 Bloqueos frecuentemente (2)  
 Rodilla bloqueada en la exploración física (0)

#### **6. Tumefacción o Inflamación**

No (10)	En actividad normal (2)	
En actividad Intensa (6)	Constantemente	(0)

#### **7. ¿Qué tal sube escaleras?**

Sin problemas (10)	Una pierna cada vez (2)	
Puedo pero me cuesta (6)	No puedo subir escaleras	(0)

#### **8. ¿Es capaz de ponerse en cuclillas?**

Sin problemas (5)  
 Puedo pero me cuesta (4)  
 No puedo pasar de 90° (2)  
 Imposible(0)

#### Anexo 4.- Protocolo de Ejercicios:

Rehabilitación tras la intervención del LCA. Protocolo realizado por: R. Blasco; A. Carton y C. Espada. Fadema.

**1ª a 4ª Semana tras la intervención.**



Apretar la toalla contra el suelo. El tobillo en flexión dorsal. Aguantar 6-12 segundos.



Levantamos una pierna con la rodilla estirada y el tobillo en flexión dorsal, mantenemos unos segundos en el aire.



En decúbito lateral, levantamos la pierna con la rodilla estirada.



En decúbito lateral sobre la pierna operada, levantamos la pierna con la rodilla estirada.



En decúbito prono levantamos la pierna sin flexionar la rodilla.



Colocamos la pierna en alto y dejamos que la rodilla se estire suavemente.



Flexionamos la cadera y dejamos que la rodilla se flexione suavemente.



Movilizaciones de rotula.



Con una toalla o elástico, tiramos del pie hacia nosotros.



Reeducación de la marcha:

Caminamos de puntillas, talones, marcha militar y pequeñas zancadas.

### 5ª a 9ª semana tras la intervención.

-Bicicleta estatica.



Empujamos hacia la pared al mismo tiempo que intentamos flexionar la rodilla. No tiene que haber movimiento. (15-20 segundos)



Con las rodillas flexionadas, levantamos la pelvis.

Aguantamos unos segundos en el aire. (15-20 repeticiones)



Estiramos la rodilla poniendo resistencia con el elástico.



Apoyamos las espalda en el fitball y flexionamos las rodillas unos 90°, la rotula nunca debe estar por delante de la punta del pie. (15-20 repeticiones)



Con las rodillas ligeramente flexionadas aguantamos el equilibrio encima de la plataforma.(20 segundos)



La rodilla intervenida adelantada y con ligera flexion. La pierna atrasada nos ayuda a mantener el equilibrio. Tiramos del elástico en las diferentes direcciones.



Hacemos rodar la pelota en diferentes direcciones.

Haremos el equilibrio con ambas piernas.



Rodilla intervenida flexionada y la otra estirada.

Levantamos la pelvis del suelo.



Sentadillas hasta 90° de flexión.

**9ª a 12ª semana tras la intervención.**

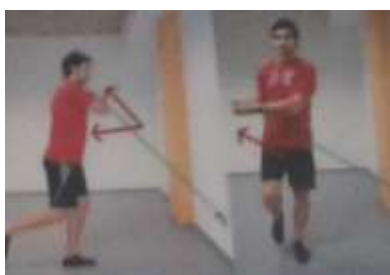


Sentadilla sobre la pierna intervenida con ayuda del fitball





Con la rodilla ligeramente flexionada, aguantamos el equilibrio sobre la plataforma.



La pierna intervenida apoyada y en ligera flexión y la otra pierna en el aire. Tiramos del elástico en las diferentes direcciones.



Aguantamos el equilibrio con la rodilla ligeramente flexionada, nos colocamos un elástico en la pierna para desestabilizarnos.



Flexionamos la rodilla hasta los 90° y volvemos despacio a la posición inicial.



La pierna intervenida sobre la plataforma y con una ligera flexión, tiramos del elástico en las diferentes direcciones.

**3º y 4º mes**

-Carrera continua y natación.



Sentadillas con peso.



Apoyado sobre la pierna intervenida con la rodilla en ligera flexión, tiramos del elástico con la otra pierna en las diferentes direcciones. Realizaremos el ejercicio con ambas piernas.



Apoyado sobre la pierna intervenida con la rodilla en ligera flexión, la otra pierna fuera del cajón realiza movimientos circulares y de separación.



Equilibrio monopodal sobre el bosu. Realizamos toques de balón o pases para complicar el ejercicio.



Sentadilla búlgara. Podemos complicar el ejercicio añadiendo peso. (mancuernas o barra)



Zancadas.

### A partir del 4º mes

-Carrera continúa.



Multisaltos con dos piernas. Saltos a cajón.



Saltos con una sola pierna.



Multisaltos laterales.



Saltos y frenadas sobre el bosu.



Desplazamientos laterales. Complicaremos el ejercicio con elásticos.



Apoyados en la pierna intervenida flexionamos el tronco manteniendo la espalda recta. Podemos hacer el ejercicio con mancuernas.